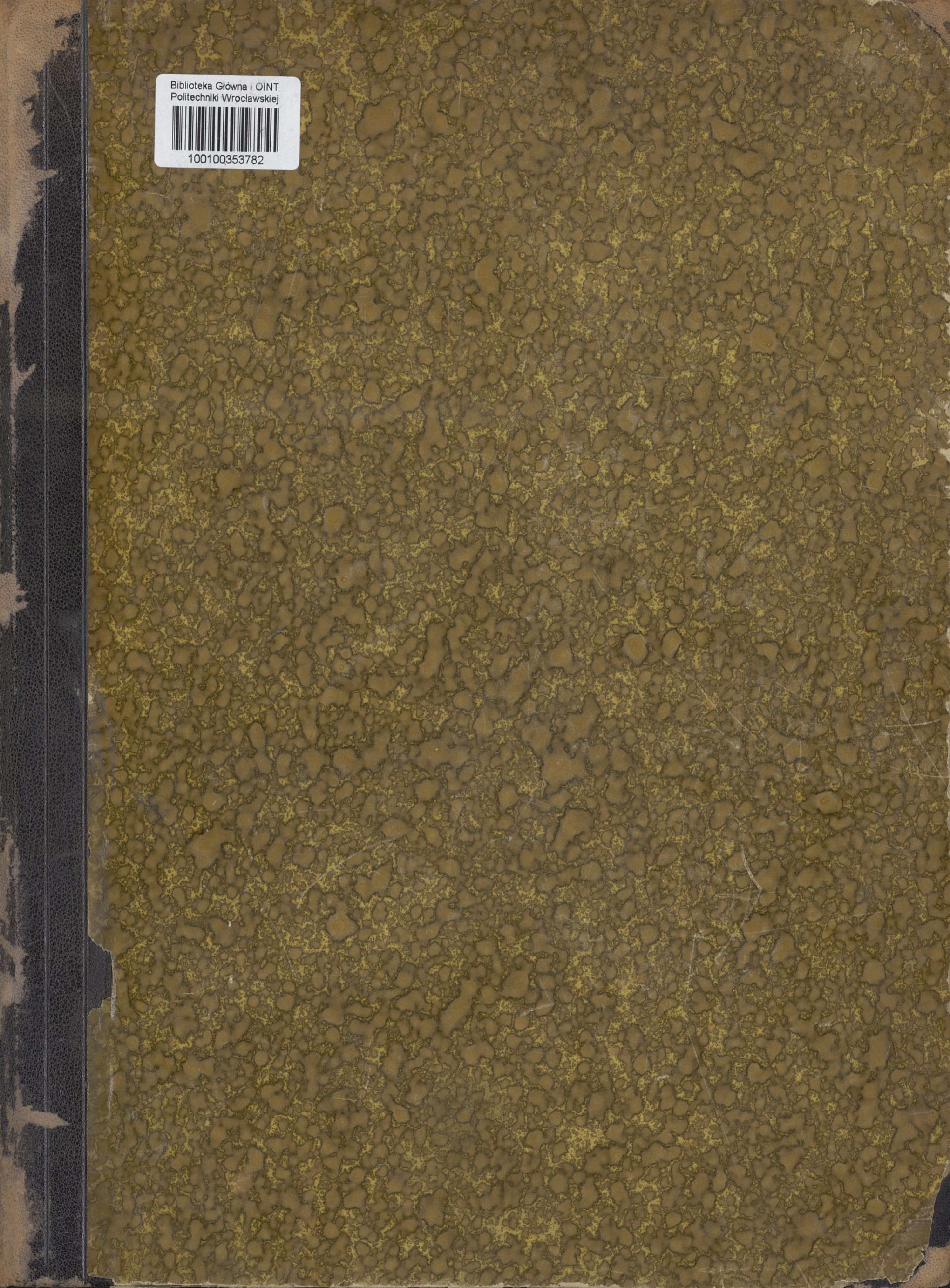
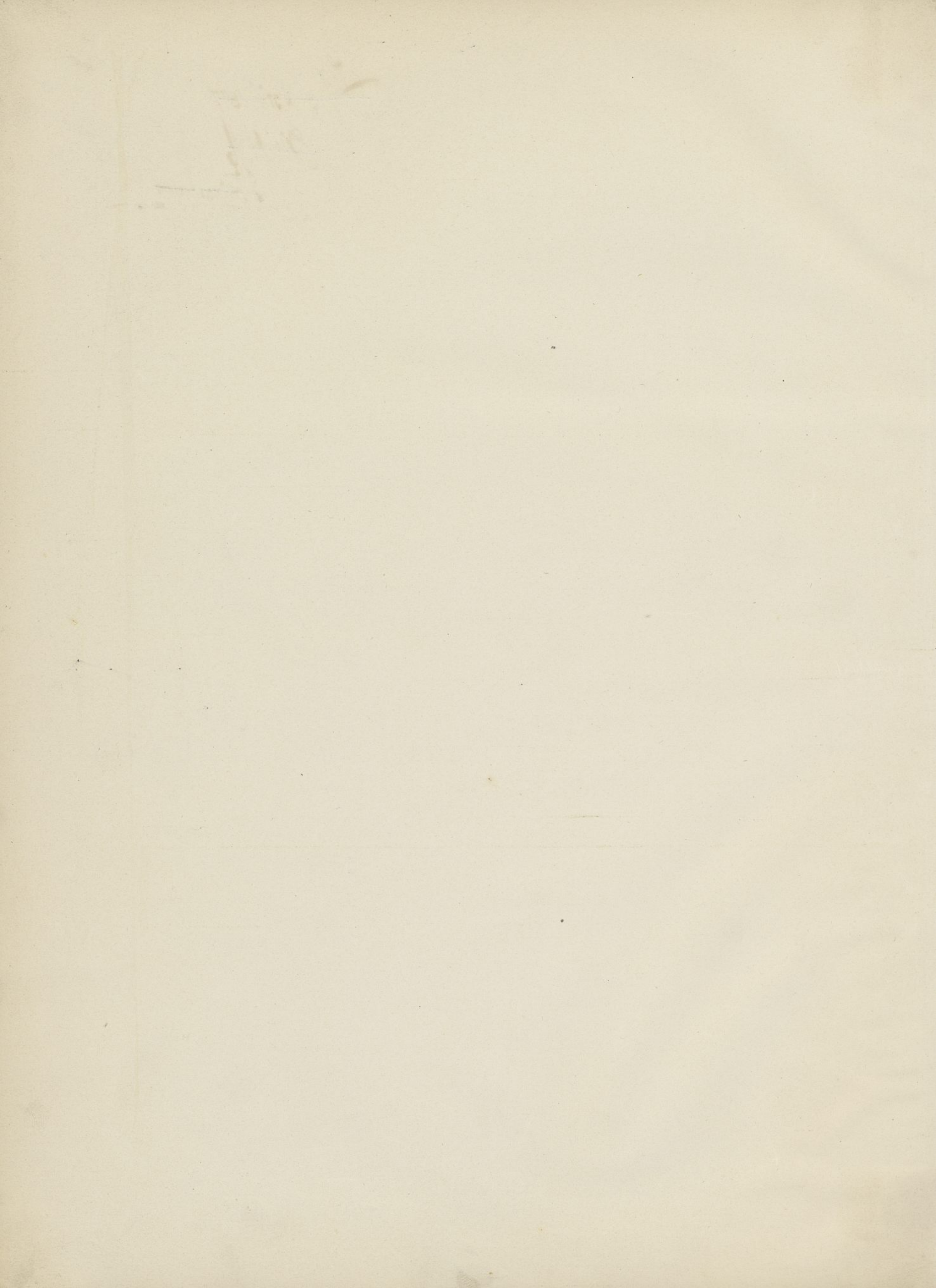


~~Tiel 8e April 1897.~~

~~Elenbiest~~

~~J. Timmerman~~



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

JAHRGANG XLVI.

MIT LXXIII TAFELN IN FOLIO UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.



BERLIN 1896.
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)
WILHELMSTRASSE 90.

Inhalt des sechsundvierzigsten Jahrgangs.

A. Landbau.

B. Wasser-, Schiff-, Maschinen-, Wege- und Eisenbahnbau.

C. Kunstgeschichte und Archäologie.

D. Bauwissenschaftliche Abhandlungen.

E. Anderweitige Mittheilungen.

Statistische Nachweisungen,

im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet, betreffend:

JAHRGANG XLVI. 1896. HEFT I BIS III.

Guglia della Concezione in Neapel.

(Mit Abbildung auf Blatt 1 im Atlas.)

Neapel, wohl lange Zeit hindurch die volkreichste Stad Italiens, hat in der Entwicklung der Baukunst nie eine leitende Rolle gespielt. Das Bild der Stadt, wie man es heute von S. Martino herab erblickt, so reich an kleineren Kuppeln und Thürmchen, ist arm an solchen Bauwerken, die durch hervorragende Gröfse oder eigenartige Gestaltung ins Auge springen und dadurch das Häusermeer gliedern. Dieses Bild würde sich daher nur schwer dem Gedächtnisse einprägen, wenn nicht die natürliche Bodengestaltung der Stadt in unvergleichlicher Weise ein bestimmtes Gepräge gegeben hätte, Mangel an Prachtliebe oder an Geldmitteln kann nicht der Grund für jene Erscheinung sein, denn an beiden war bei den in Betracht kommenden Bauherrn, dem Adel und der Geistlichkeit, stets Ueberflufs. Ebenso darf dem geistig reich begabten Volke Kunstsinn nicht abgesprochen werden; gingen in späterer Zeit doch glänzende Talente, wie ein Lorenzo Bernini, aus Neapel hervor; die Gründe sind auf anderem Gebiete zu suchen. Die politischen Verhältnisse Neapels im 16. und 17. Jahrhundert waren die denkbar ungünstigsten für eine Entwicklung der einheimischen Kunst. Während der langen Abhängigkeit vom Auslande war Neapel fremden Vicekönigen überlassen, die fast ohne Ausnahme das Ziel ihrer Regentschaft weniger in einer weisen Regierung des Landes, als in der Ausbeutung seiner natürlichen Reichthümer sahen. Der Druck harter Gewaltherrschaft und willkürlicher Besteuerung lastete schwer auf der Bevölkerung, welche sich mehrfach vergeblich durch Aufstände frei zu machen suchte, Es darf daher nicht Wunder nehmen, wenn auch der Geist und insbesondere der Kunstsinn des Volkes Einbufse erlitt.

Ein auswärtiger Architekt Cosimo Fansaga (von 1626 bis zu seinem Tode 1678 in Neapel) gab der Stadt ihr modernes Gepräge. Er baute einige Paläste von bedeutender Ausdehnung und zahlreiche Kirchen, von denen Gesù nuovo und S. Martino durch ihre überreichen und farbenprächtigen Ausstattungen auffallen. Ferner schmückte er mehrere Plätze mit prächtigen Denkmälern. Aufser dem Umbau der Fontana Medina, welcher er durch reiche ornamentale Zuthaten einen durchaus neuen barocken Character gab, sind es vor allem zwei Spitzsäulen, die Guglie di S. Gennaro und di S. Domenico (l'aguglia die Nadel, la guglia die schmale Pyramide, der Obelisk), von denen insbesondere die letztere sowohl durch die Eigenart des gewaltigen Aufbaues, wie durch den Reichthum der Gliederung Interesse erregt. Der mehrfach abgestufte Unterbau auf geviertförmiger Basis ist oben an den vier Seiten abgeschlossen mit barock gekrümmten Giebeln, zwischen denen auf den abgestumpften Ecken vasenartige Aufsätze stehen. Auf diesem Unterbau erhebt sich ein prächtig gezeichneter Sockel, der einen nach oben stark verjüngten Aufsatz von gewaltiger Höhe trägt. Das Postament zeigt an allen Seiten kräftig vortretende Schnörkelschilder, seine Ecken sind vorgekröpft und von lebensgrofsen Figuren bekrönt. Dem Aufsatz endlich ist wiederum, indem durch Profile ein unterer Theil abgeschnürt ist, ein besonderer Sockel und dementsprechend ein kräftig ausladender Kopf gegeben, auf welchem in ungefähr doppelter Lebensgröfse die Gestalt des S. Domenico steht. Mit besonderem Geschick sind alle Einzelheiten so gestaltet, dafs die Umrifsform sich als einheitliches Ganzes, als ein Obelisk aufbaut. Die wagerechte Gliederung ist nicht so kräftig, dafs dadurch das Denkmal in einzelne Theile (etwa Sockel und Aufsatz) zerlegt würde; alle Flächen sind reich mit Schnörkelschilderwerk überzogen, aber nirgends ist das Relief so stark, dafs dadurch die ruhige Begrenzungsfläche (etwa nischenartig) aufgelöst würde. Endlich nimmt der Kern vom Fufspunkt bis zur Spitze fast gleichmäfsig ab. So ist bei allem Reichthum eine höchst einfache Gesamterscheinung gewahrt: die schlichteste Grundform, welche überhaupt ein Denkmal haben kann. Bemerkenswerth für die Behandlung im einzelnen ist noch, dafs Fansaga die Ecken des Grundrisses stets bricht, dafs er aber die hierdurch geschwächte Wirkung der Kanten durch begleitende Lisenen wieder kräftigt. Die Linienführung der Ornamente nähert sich stets der G-Form. Die Voluten sind meistens symmetrisch um das Auge entwickelt, also nicht flachgedrückt, sodafs sie an die in der deutschen Renaissance übliche Formengebung erinnern. Nach dem 1678 erfolgten Tode Fansagas blieb das Denkmal längere Zeit in unfertigem Zustande stehen und wurde erst 1740 von Domenicantonio Vaccari (geb. 1681 in Neapel, gest. daselbst 1750), einem Schüler Fansagas in den drei Schwesterkünsten, vollendet.

Denselben künstlerischen Gedanken, wie ihn die Denksäule des S. Domenico zeigt, finden wir wieder in der Guglia della Concezione auf der Piazza del Gesù nuovo, welche im Jahre 1748 aufgerichtet wurde. Die politischen Verhältnisse des Landes hatten sich inzwischen günstiger gestaltet. 1734 war der spanische Infant Karl Bourbon, die Wirren zwischen Oesterreich und Frankreich wegen der polnischen Thronfolge benutzend, in Neapel eingerückt und am 5. Juli des folgenden Jahres zum König beider Sicilien als Carlo III. gekrönt worden. Wie er seine Aufmerksamkeit den Ausgrabungen in Herculanum und später in Pompeji widmete, so wirkte er auch auf eine Erweiterung und Verschönerung der Stadt Neapel hin. Im Jahre 1747 wählte er persönlich unter mehreren Entwürfen des Architekten Giuseppe Genuino (geb. in Neapel 1710, gest. 1760) den zur Ausführung gekommenen Plan für die Mariensäule aus. Dem Baukünstler standen bei der Ausführung zwei tüchtige Bildhauer, Schüler Vaccaris, Francesco Pagano und Matteo Bottiglieri zur Seite, von denen der letztere durch zahlreiche Standbilder in den Kirchen Neapels und in der Kathedrale von Salerno bekannt geworden ist.

Diese Spitzsäule (vgl. Blatt 1) hat in der Gesamterscheinung, wie diejenige Fansagas, die Gestalt eines Obelisken,

baut sich aber auf kreisrunder Basis mit vier vorgekröpften Ecken auf. Auch hier nimmt der Kern nach der Spitze zu stetig ab, aber die reichentwickelten Aufbauten auf den Vorlagen des Grundrisses fügen ein neues, bewegteres Element hinzu. An Stelle der rein architektonischen Flächenzierrate sind vielfach figürliche Reliefs getreten, die sich auf den Mariencultus beziehen. Aber auch hier sehen wir in den Consolen, Voluten und anderen rein architektonischen Gliedern Gebilde von eigenthümlich herben Formen, wie sie sonst dem italienischen Barock fremd sind. Als Baustoff ist weifser Marmor mit dunkleren Einlagen verwandt; die Mariengestalt ist von Erz und ganz vergoldet gewesen. Da das Denkmal die stattliche Höhe von 30 m erreicht, so müssen die Baukosten, die durch Sammlung bei dem frommen Volke aufgebracht wurden, eine beträchtliche Höhe erreicht haben; Carlo Celano, ein Zeitgenosse des Genuino, bezeichnet sie als „molte migliaja" (Delle notizie . . . di Napoli, Neapel 1792).

Ist der der Denksäule zu Grunde liegende baukünstlerische Gedanke auch nicht eine Erfindung des Genuino, so müssen wir doch die aufserordentliche Gestaltungskraft und den abwägenden Verstand bewundern, mit denen der Architekt bei reichster Formenentfaltung durch weises Mafshalten eine ruhige Wirkung zu erzielen wufste. Das Geheimnifs der monumentalen Wirkung liegt darin, dafs kein Theil des Denkmals selbständig aus dem Ganzen heraustritt; jedes Profil ist nur eine Gliederung, jedes Bildwerk nur ein Schmuck der Flächen des Denkmals, selbst die riesige Mariengestalt nur ein Theil des grossen Ganzen, die Spitze des Obelisken. Insbesondere um dieser Eigenschaft willen schätzen wir in der Guglia della Concezione eine bedeutende Leistung der Barockkunst, obwohl auch heute noch manche, deren Kunststudium mit der Hochrenaissance abgeschlossen hat, geneigt sein werden, die Denksäule mit dem neapolitanischen Kunstschriftsteller Gennaro Grossi (Le belle arti, Neapel 1820) für eine „caricatura Borominesca" zu erklären. Ruprecht.

Die Wiederherstellung der Johanniskirche in Neubrandenburg.

Von Oberbaurath Prof. K. Schäfer in Karlsruhe und Regierungsbaumeister H. Hartung in Charlottenburg.

(Mit Abbildungen auf Blatt 2 und 3 im Atlas.)

Die ehemalige Franziscanerkirche St. Johannis in Neubrandenburg ist neuerdings von den Unterzeichneten wiederhergestellt worden. Zum besseren Verständnifs der Abbildungen auf Blatt 2 und 3, die das Bauwerk darstellen, möge den eigentlichen Erläuterungen derselben eine kurze Schilderung der baugeschichtlichen Vorgänge vorausgeschickt sein.

Aus dem Ende des 13. Jahrhunderts haben wir die Nachricht, dafs die Brüder des heiligen Franziscus in Neubrandenburg eine Niederlassung gründeten. Von dem derselben angehörenden Kirchenbau haben sich nur die Umfassungsmauern der beiden Schiffe auf unsere Tage erhalten; von den freistehenden Pfeilern im Innern der Kirche, die die Trennungsmauern der beiden Schiffe und die Gewölbe getragen haben müssen, hat sich keine Spur vorgefunden. Auch läfst sich über die Gestalt des ersten Chorbaues nichts sicheres ermitteln; denn dieser mufste am Ausgang des Mittelalters einem weitläufigen Chorbau weichen, welcher aus drei rechteckigen Jochen bestand und mit fünf Seiten des regelmäfsigen Achtecks geschlossen war. Dieser Bauzeit mag auch der steinerne Glockenthurm seine Entstehung verdanken, der sich auf der Giebelmauer über dem Triumphbogen aufsetzte. Offenbar hat damals der Plan bestanden, die ursprünglich zweischiffige Hallenkirche zu einer dreischiffigen umzubauen. Was den Convent bewogen hat, diesen Plan nicht auszuführen, entzieht sich unserer Beurtheilung; jedenfalls aber wurde mit dem Umbau der Anfang gemacht, wie man noch heute an dem achteckigen Pfeiler an der südöstlichen Ecke des Mittelschiffes sieht.

Der grofse Krieg des siebzehnten Jahrhunderts ging an der Kirche nicht spurlos vorüber; das bewies einerseits die häfsliche Veränderung der Schiffsfenster, anderseits die barocke Ausstattung der Kirche mit hölzernen Pfosten, Decke und liegendem Dachstuhl. Die Mauern des niedrigeren Seitenschiffes wurden auf gleiche Höhe mit denen des Mittelschiffes gebracht und die ganze Breite mit einem hohen, gemeinsamen Dache versehen. In dem geschilderten Zustande hat die Kirche dann lange gestanden, bis die Zeit der Eisenbahnen in dem stillen Neubrandenburg eine Strafse zum neuen Bahnhofe nöthig machte. Ihr fiel der Chorbau bis auf die beiden westlichen Joche zum Opfer. Dafs dieser kümmerliche Chorbaurest als Speicher benutzt wurde und infolge schlechter Construction der Balkenlagen und durch deren Ueberlastung mit Waren im Jahre 1887 zusammenstürzte, wurde die eigentliche Veranlassung zur Wiederherstellung der ganzen Kirche.

Wie schon bemerkt, sind die Franziscaner auch hier von dem von ihnen bevorzugten Kirchengrundrisse nicht abgewichen. Sie haben eine zweischiffige Hallenkirche gebaut mit einem schmaleren und niedrigeren Seitenschiffe. Die Mauer an der Nordseite, die an die Conventsgebäude anschlofs, ist stark angelegt, ohne Pfeilerwerk. Im Gegensatz zu der in dieser Mauer angehäuften Masse wirkt die Südseite mit ihren Wiederlagspfeilern und aufserordentlich dünnen, nur ein und einen halben Stein starken Zwischenwänden fast allzukühn. Unter den Fenstern umzieht das Gebäude ein hohes Kaffsims, die Strebepfeiler der Südseite haben Pultdächer. Zweitheilige Fenster sitzen in den Wandfeldern der Südseite; sie sind im Gewände schön gegliedert und haben die für Ziegelbauten absonderliche Lichtweite von 75 cm. Die Strebepfeiler der Südseite sind zum Theil nach innen gezogen und durch Mauerbögen verbunden. Die Schiffspfeiler wurden nach dem bereits erwähnten westlichen Anschlufspfeiler im regelmäfsigen Achteck mit vier vorgelegten Dreivierteldiensten gestaltet. Die Capitelle dieser Pfeiler und Dienste bestehen aus zwei Schichten, einer unteren Rundstabschicht und einer oberen mit Platte und Fase. Die Form

der Gewölbe wurde entsprechend den vorgefundenen Ansatzspuren genau ermittelt. Der Gesichtspunkt, die Kirche in den frühgothischen Formen des ersten Baues einheitlich durchzubilden, ist für die Ausführung mafsgebend geworden. Neu hinzugefügt ist nur der Chor. Die durch den Platzmangel bedingte Einschränkung der Chorgrundfläche führte zur Anlage eines rechteckigen Joches mit gerade geschlossener Ostseite; denn nur diese Anordnung ermöglichte eine Steigerung der Massenwirkung. Letztere wurde noch erhöht durch den grofsen Ostgiebel und die ihn flankirenden Ostthürme. Mittelschiff und Chor erhielten wegen ihrer gleichen Gesimshöhe und gleichen Breite ein gemeinsames steiles Satteldach, das Seitenschiff über jedem Joch je ein abgewalmtes Satteldach, welches in das Dach des Hauptschiffes einschneidet. Die Dächer haben Doppeldeckung mit Biberschwänzen. Ein achteckiger geschieferter Dachreiter erhöht den Reiz der malerischen Anlage.

Einige Schwierigkeit bot die Frage der Ziegelbeschaffung; denn der zu verwendende Thon mufste ein den alten Steinen in Beschaffenheit und Farbe entsprechendes Material ergeben, das alte Format mufste beibehalten werden, und aufserdem bedingte die Ausführung der Kirche in frühgothischen Formen die Fähigkeit des Zieglers, ungewöhnlich grofse Ziegelstücke herzustellen und zu brennen. Um die neuen Stücke den alten in ihrer Wirkung gleichzumachen, wurden die Profilsteine zuerst geformt und dann nachgeschnitten, die übrigen Thonwerkstücke nur frei modellirt und geschnitten. Es ist eine grofse Zahl von Backsteinstücken, z. B. zu den Mafswerken der Südfenster, auf den Bau gekommen, deren Oberfläche bei einer Stärke von 30 cm 70 cm ins Geviert mafs. Und diese Leistung hat ein einfacher Zieglermeister aus der Umgegend von Neubrandenburg vollbracht, eine Leistung, wie sie von einer deutschen Kunstziegelei schwer zu erlangen sein würde, von dem Preisunterschiede gar nicht zu reden. Diesem Beispiele entsprechend, ist die mittelalterliche Technik überall, auch im Mauerverbande, durchgeführt worden.

Bei der inneren Ausstattung sind gleiche Grundsätze leitend gewesen; einige alte Ausrüstungsstücke aus der Renaissance- und Barockzeit sind erhalten worden. Trotz der mannigfaltigen Schwierigkeiten betrug die Bausumme nicht mehr als 65 000 ℳ. H. Hartung.

Das neue Land- und Amtsgerichtsgebäude in Coblenz.

(Mit Abbildungen auf Blatt 4 bis 7 im Atlas.)

Infolge des Wachsthums der Bevölkerung des Coblenzer Gerichtsbezirks durch die Justizreorganisation und durch die Einführung des Grundbuches in den Landestheilen, in denen das französische Recht noch gilt, war der alte, ehrwürdige Gerichtsbau in Coblenz nach und nach so unzureichend geworden, dafs die Staatsverwaltung sich den immer lauter werdenden Klagen nicht länger verschliefsen konnte und nach vielfachen Umbau- und Erweiterungsversuchen einen vollständigen Neubau an der alten Stelle in Aussicht nahm, der auf absehbare Zeit die Bedürfnisse decken und alle hiesigen Gerichtsbehörden in einem Hause vereinigen sollte. Die Neubau-Pläne sind nach Skizzen des verstorbenen Oberbaudirectors Endell im Ministerium der öffentlichen Arbeiten entworfen worden. Nach dem Tode Endells stand die Ausgestaltung des Baues unter dem besonderen Einflusse des Geheimen Oberbauraths Nath seitens des Ministeriums und des Geheimen Bauraths Cuno seitens der Coblenzer Regierung.

Im Herbste 1890 wurde mit dem Abbruch des alten, mit der Geschichte der Stadt Coblenz eng verknüpften Hauses begonnen. Das ehrwürdige, von der Familie von Schmidtburg errichtete Gebäude*) stammte in einzelnen Theilen aus dem 17. Jahrhundert. Noch geben das im Hofe wieder verwendete Portal (s. d. Abb. auf S. 9) und die beiden über demselben befindlichen Fenster Kunde von der damaligen Ausführung. Am Ende des 17. Jahrh. ging es an Hugo Eberhard Boos von Waldeck über, dessen Sohn Wilhelm Lothar es gänzlich umbauen liefs. Sein und seiner Gattin, einer Freiin Amalie Sophie Louise von Hohenfeld, Ehewappen — es ist ebenfalls am Neubau wieder angebracht — bildete s. Z. den Gedenkstein des Umbaues. 1813, nach dem Tode des letzten Boos von Waldeck, kaufte die Regierung das Gebäude für 22 000 Gulden und brachte in demselben bis zur Wiederherstellung des kurfürstlichen Schlosses das Oberpräsidium unter; später bezogen es die Gerichtsbehörden. Da aber ihrem Bedarf die Räume nicht genügten, wurde damals ein in die Carmeliterstrasse reichender Flügel und ein Assisensaal unter der Leitung des Bauinspectors de Lassaulx angebaut.

Die Niederlegung des alten Gebäudes mitsamt seinen tiefen Weinkellereien, die nur durch Sprengung mit Pulver zerstört werden konnten, dauerte bis zum Frühjahr 1891. Die aus dem Abbruch gewonnenen Werk- und Bruchsteine, etwa 3500 cbm, lagerten beim Beginn der Gründungsarbeiten zur Wiederverwendung auf der beengten Baustelle. Durch diese Einengung des Bauplatzes war der Betrieb sehr erschwert, und die neuen Grundmauern konnten nur stückweise gefördert werden. Auch ist durch die vielfachen Umpackungen des alten Materials, durch die verlangsamte Bauausführung und durch die von den Unternehmern wegen unberechenbarer Schwierigkeiten verlangten hohen Preise bei weitem nicht der erhoffte Gewinn aus diesen Materialien erzielt worde . Es empfiehlt sich also nach dieser Erfahrung bei beschränkten Baustellen eine ähnliche Anordnung nicht. Bis zum December 1891 sind aber trotz aller Schwierigkeiten die Gründung, die stellenweise 5 m Tiefe erreichte, und das Kellermauerwerk vollendet worden. Mitte April 1892 begann dann der Weiterbau mit neuen Unternehmern, nachdem bei der neuen Vergebung zu Gunsten des Baufonds eine Trennung der Arbeiten von den Lieferungen stattgefunden hatte. Der ausnehmend trockene Sommer kam dem Fortgang

*) Die geschichtlichen Notizen stammen theils aus dem „rheinischen Antiquarius“, theils stützen sie sich auf Mittheilungen des Herrn Archivrath Dr. Becker in Coblenz.

rit aus dem Siebengebirge erhalten. Die Vorführungstreppen bestehen aus freitragenden Blockstufen von Basaltlava, die stark betretenen Freitreppen des Haupteinganges und der grofsen Vorhalle sowie die Stufen und der Fufsboden der Vorhalle sind aus grauem sächsischem Granit hergestellt. Die Fufsböden der Säle und Geschäftsräume bestehen fast durchweg aus eichenen Riemenböden auf tannenen Unterböden, die auf eichenen, mit Carbolineum gestrichenem und mit geglühtem Rheinsand verfüllten Lagern ruhen. Im Archive der Staatsanwaltschaft sind versuchsweise buchene Riemen verwandt. Ihr Aussehen ist jedoch nicht so schön, wie das der Eichenböden, und trotz des trockensten Unterfüllungsmaterials haben sie sich bald nach Inbetriebnahme der Räume derartig geworfen, dafs vor ihrer Anwendung in Neubauten nur gewarnt werden kann, wenn nicht sehr gut ausgelaugte Hölzer zur Verfügung stehen. Die Flure sind mit Mettlacher Fliesen belegt, nur im Haupttreppenhause wurden Terrazzoböden mit barocken Musterungen von Odorico in Frankfurt a/M. in bekannter Vortrefflichkeit gefertigt.

Die der Hauptsache nach mit deutschem Schiefer gedeckten Dächer sind ganz in Holz construirt, und zwar sind durchweg die einfachsten stehenden Stühle angewandt. Bei den schwierigen Verschneidungen und Verfallungen der Dachformen hat sich die Ausführung in Holz als besonders zweckmäfsig erwiesen. Ueber alle Dächer hinweg zieht sich eine Blitzableiteranlage, die aus Kupferdrahtseilen mit eisernen Auffangstangen gebildet wird. (Felten & Guilleaume in Mülheim a/Rh.) Die grofsen Eisenmassen des Gebäudes sind in allen Geschossen an die Blitzableitung angeschlossen. Die Erdleitungen führen zu einem alten, im Hofe befindlichen, bis etwa 1 m unter den niedrigsten Rheinwasserspiegel hinabreichenden Brunnen, in den grofse Kupferplatten versenkt wurden. Aufserdem ist das städtische Wasserleitungsnetz noch besonders angeschlossen.

Die Erwärmung des Gebäudes erfolgt durch Warmwasserheizung, nur der Schwurgerichts-Saal hat Luftheizung. Im Keller sind im Hauptbau an der nordöstlichen und der südöstlichen Ecke je zwei Cornwallkessel von je 30 qm Heizfläche aufgestellt, von denen je ein 200 mm weites Steigerohr zum Dachboden führt. Dort befindet sich das Hauptvertheilungsrohr, welches ein geschlossenes, ringförmiges System bildet, sodafs im Nothfalle die Beheizung des Gebäudes auch nur mit zwei Kesseln von einer Seite her erfolgen könnte. Die Expansionsgefäfse im Dachboden sind mit Signalleitungsrohren zu den Kesseln und mit Ueberläufen zur äufseren Dachrinne versehen. Von dem Vertheilungsrohrstrange gehen die Fallrohre zu den Heizkörpern der einzelnen Geschosse und von diesen die Entwässerungsstränge zu den unter der Kellerdecke entlang geführten Rücklaufleitungen. Die Fallstränge und Steigerohre sind nicht, wie üblich, in Schlitzen und Canälen geführt, sondern frei in den Ecken durch die Bureauräume geleitet, wo sie nicht häfslich auffallen und, da sie meist hinter den Heizkörpern zu liegen kommen, keine besondere Ummantelung erfordern. Ein anderer Grund, die Leitungen hier herabzuführen, lag in der Bildung der Decken, die hier die geringste Stärke besitzen, während die Flurgänge fast durchweg mit Kreuzgewölben überdeckt sind, deren Grate nicht durchbrochen werden durften. Als Heizkörper sind in den Richterzimmern und Sälen Cylinderöfen, in den Bureauräumen und auf den Fluren Doppelrohrregister, in einigen Fensternischen auch Rippenregister aufgestellt. Der Luftheizapparat für den Schwurgerichtssaal ist unter der Eingangshalle aufgestellt und hat 30 qm Heizfläche. Die Luftzuführung erfolgt durch zwei Canäle von der Carmeliterstrafse und dem Hofe aus, die in eine grofse Kammer münden, in der die Luft gefiltert wird. Zu schnellerer Erwärmung des Saales kann aber auch dessen Luft durch Rücklaufcanäle wieder verwandt werden. Die Lüftung des Schwurgerichtssaales erfolgt durch zwei Abluftcanäle, von denen einer, hinter dem Richtertische, für die heifse Sommerzeit einen künstlichen erhöhten Auftrieb durch leicht beobachtbare Gasflammen erhalten konnte. Die anderen vier Säle haben ebenfalls Abluftcanäle, doch erfolgt hier wie in den Geschäftsräumen die Luftzuführung nur durch Glasjalousieen in den Fenstern. Gas ist nur für die Säle und Flure eingeleitet worden. Wasserleitung ist für die Speisung der Warmwasserkessel, für die Zapfhähne auf den Fluren und in den Küchen und für die Aborte eingerichtet. Aufserdem wurden zur Sicherung des Gebäudes gegen Feuersgefahr zwei grofse Hydranten nach städtischem Modell in den Höfen und vier Feuerhähne auf den obersten Absätzen der vier in den Ecken des Gebäudes liegenden Treppen angelegt. Die im Gebäude zerstreut liegenden Tornado-Closets sind an die städtischen Entwässerungsanlagen angeschlossen; für die im westlichen, kleinen Querflügel liegenden allgemeinen Aborte dagegen ist ministeriellem Erlasse gemäfs eine Grube mit Klärbehälter vor dem Ueberlauf angelegt worden.

Die Grundfläche des Gebäudes beträgt 2221,40 qm, sein Rauminhalt 37124 cbm, seine Kosten belaufen sich auf 723000 ℳ (ohne Bauleitung, die sich auf 60100 ℳ, d. i. 6,7 vom Hundert der Bausumme stellt, und ohne 51300 ℳ für Mobilien). Werden die Kosten der Umwährung, der Pflasterung und des Bürgersteiges mit rd. 4200 ℳ in Abzug gebracht, so ergeben sich 719000 ℳ Baukosten, als Einheitspreise für 1 qm 338,88 ℳ und für 1 cbm 19,36 ℳ. Die Kosten der Warmwasserheizanlage ergeben mit allen Nebenkosten für 100 cbm Raum rund 3,50 ℳ und für 1000 W. E. der für Lüftung und Heizung berechneten Gesamtwärmemengen 207,50 ℳ, während sich die Preise bei der Luftheizung des Schwurgerichtssaales auf rund 2,6 ℳ bezw. 183 ℳ stellen.

Die Ausführung der Abbrucharbeiten und einen Theil der Gründung leitete der Kreis-Bauinspector Baurath Henderichs mit Hülfe der Regierungs-Baumeister Müller und Ruprecht. August 1891 wurde die selbständige Leitung dem Unterzeichneten übertragen, dem der Regierungs-Baumeister Ruprecht zur Hülfe verblieb.

R. Schulze, Landbauinspector.

Die ersten Baubeamten des Kurfürsten Friedrich Wilhelm.

(1640 bis 1650.)

Von Georg Galland.

In jüngster Zeit hat sich die Berliner Localforschung mit einer gewissen Vorliebe dem märkischen Bauleben des 17. Jahrhunderts und den Vorläufern Andreas Schlüters, zumal den unter dem Grofsen Kurfürsten in und aufserhalb seiner Hauptstadt Berlin thätig gewesenen holländischen Künstlern und Technikern zugewandt. Durch die verdienstvollen Veröffentlichungen von Adler, Borrmann, Dohme, Gurlitt, Wallé u. a. hat die heimische Baugeschichte eine nicht geringe Erweiterung erfahren, und das Interesse für eine Reihe früher wenig genannter Persönlichkeiten, denen einst die Sorge für die technische und baukünstlerische Cultur des jungen brandenburgisch-preufsischen Staates oblag, hat sich weiteren Kreisen mitgetheilt. Unter den noch verhältnifsmäfsig am besten gekannten Architekten und Bauingenieuren jenes Jahrhunderts gilt Johan Gregor Memhardt[1]) als der älteste und gleichzeitig als der erste angebliche Holländer, der in die Kurmark gelangte. Nicolai, aus dessen Berlinischem Künstlerlexikon wir uns Rath zu holen gewohnt sind, behandelt diesen Mann mit gewisser Ausführlichkeit, und es ist bisher auch thatsächlich keinem jüngeren Schriftsteller gelungen, über Memhardts Leben und Werke wesentlich neues zu bringen.

Bei Gelegenheit meiner letztjährigen Studien im Geh. Staatsarchiv in Berlin nahm ich nach und nach Kenntnifs von einer beträchtlichen Zahl von Actenstücken, aus denen hervorgeht, dafs Nicolais Angaben über jenen verdienten Baubeamten des Grofsen Kurfürsten sehr lücken- und fehlerhaft sind. Da ich im Rahmen einer beschränkten Abhandlung nicht alles neue und abweichende mittheilen kann, so sei es mir vorläufig vergönnt, lediglich den kleinen Zeitraum von 1640 bis 1650, der bisher ja am wenigsten beachtet wurde, zu behandeln. Das von mir gefundene urkundliche Material beansprucht keineswegs das Verdienst, etwas vollständiges und abgeschlossenes zu sein; nichtsdestoweniger glaubt diese Veröffentlichung keiner besonderen Rechtfertigung zu bedürfen. Aufser Nicolais Lexikon ist übrigens neuerdings auch eine Handschrift der Berliner Kgl. Bibliothek, Königs Collectaneen, öfters als Quellenwerk genannt, jedoch, wie mir jetzt scheint, über Gebühr gelobt worden. Diese „Vorarbeit" zu einer „Berlinischen Kunstgeschichte" enthält zur Hälfte alphabetisch geordnete kurze Notizen über ältere und neuere Berliner Meister, Bemerkungen in der Fassung der anscheinend von dem Verfasser benutzten Originalacten. Wie ich nun herausfand, hat König diese mühsam zu suchenden Originale weder studirt noch überhaupt vor Augen gesehen, sondern sich seine Arbeit recht leicht gemacht, indem er nur einfach aus den erhaltenen alten Registraturbüchern (welche im Geh. Staatsarchiv die Stelle von Katalogen vertreten) die hinzugefügten Actentitel abschrieb, die, weil sie von dem registrirenden Schreiber herrühren, natürlich keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit erheben dürfen. Ich rathe daher meinen verehrten Fachgenossen, die Abschreiberleistung des erwähnten Schriftstellers nur mit Vorsicht als Quellenwerk zu benutzen.

Ueber Memhardt verdanken wir König keine neue Angabe. Nicolai aber führt als ältestes Datum, als die Zeit der Berufung des „holländischen" Meisters nach Berlin, das Jahr 1650 an, allerdings mit dem Zusatz, dafs man ihn hier „lange erwartet hatte, indem gar kein Baumeister vorhanden war". Daran hat man bis zum heutigen Tage festgehalten. Nur W. Ermann[2]) nannte statt dessen das Jahr 1648, das er auf einer Wiedergabe des Memhardtschen Stadtplanes von Berlin-Cölln gefunden. Die Zahl ist ungeschickt genug gefälscht[3]), und so ist auch die daran geknüpfte Vermuthung eines früheren Berliner Aufenthalts unseres Ingenieurs selbstverständlich gegenstandslos. Niemand hat dagegen — das mufs festgestellt werden — an eine Vorberliner Thätigkeit Memhardts unter dem Grofsen Kurfürsten oder gar unter dessen Vater Georg Wilhelm gedacht. Und doch hätte wenigstens die Wahrscheinlichkeit eines älteren Dienstverhältnisses wohl schon aus der Thatsache gefolgert werden können, dafs Friedrich Wilhelm seinem Ingenieur bereits im Jahre 1653 das werthvolle Grundstück am Eingang von Friedrichswerder „erb- und eigenthümlich" zusprach und dazu noch eine Unterstützung zur Bebauung des Grundstücks. Dieser hohe kurfürstliche Gnadenbeweis hätte etwas geradezu unverständliches, wenn Memhardt erst um das Jahr 1650 aus Holland zugereist und als kurfürstlicher Baubeamter noch „homo novus" gewesen wäre.

Von der Zähigkeit mancher Irrthümer der Geschichtsschreibung weifs man zu erzählen. Ein solcher Irrthum ist z. B. auch die alte Sage von den Anfängen der Thätigkeit Memhardts unter dem Kurfürsten Friedrich Wilhelm, von dem uns erzählt wird, dafs er den fremden Meister für seine Dienste gewonnen (um 1650) und damit die „Verbindung mit der holländischen Kunst angebahnt"[4]) hätte. Schon an anderem Orte nahm ich Gelegenheit, auf diesen Irrthum hinzuweisen[5]), zu dessen Verbreitung ich selbst früher, ich gestehe, redlich beigetragen habe.[6]) Weder war Memhardt von Geburt ein Holländer, noch gebührt dem Grofsen Kurfürsten das gerühmte Verdienst, diesen Bautechniker in sein Land gezogen zu haben. Auch ist von mir der actenmäfsige Nachweis geliefert worden, dafs vielmehr die drei Vorgänger des Helden von Fehrbellin, Joachim Friedrich, Johann Sigismund und der von den Geschichtschreibern so unfreundlich

1) Er hat sich selbst stets Memhardt (in späteren Jahren mit abgekürzten Vornamen J. G.) geschrieben. Jede andere Schreibweise (z. B. Memhard, Memmart, Meinhardt) ist als unrichtig abzulehnen.

2) Vorrede zum Skizzenbuch des Joh. Stridbeck d. J., Berlin 1881.

3) Und zwar auf einem Blatt der Berliner Stadtbibliothek; nach diesem Stich wurde die Veröffentlichung des Berl. Geschichtsvereins gefertigt. Die Inschrift des Planes lautet in M. Zeilers Topographie nur: Johan Gregor Memhard Churfl. Brandenbg. Ingenieur Delineav.

4) R. Borrmann, Die Bau- und Kunstdenkmäler von Berlin. Berlin 1893.

5) Feuilleton der National-Ztg. vom 16. Sept. 1894 (Nr. 518).

6) Der Grofse Kurfürst und Moritz von Nassau der Brasilianer usw. Frankfurt a. M. 1893.

behandelte Vater Friedrich Wilhelms, die folgenreiche Verbindung mit den niederländischen Baukünstlern und Ingenieuren „angebahnt", und dafs also der geniale Erbe jener Fürsten lediglich einer schon bestehenden Ueberlieferung folgte. Die Berufung holländischer Bauingenieure — so bemerkte ich damals — ging augenscheinlich Hand in Hand mit der brandenburgisch-preufsischen Politik, war mithin ein Ausflufs besonderer politischer Constellation. Dreimal hatte sich Kurbrandenburg vor der Regierung Friedrich Wilhelms der siegreichen Republik am Zuidersee entschieden genähert: das erstemal, als nach Beginn des Jahrhunderts die niederrheinische Erbfrage brennend zu werden anfing, und als gleichzeitig der Todfeind Hollands, indem er den Ostseehandel der Amsterdamer Kaufleute zu vernichten Miene machte, die preufsischen Interessen des Kurfürsten bedrohte. Das zweitemal führte die Vermählung Georg Wilhelms, des ersten brandenburgischen Kurfürsten, der den Vornamen „Wilhelm" empfing, mit der kurpfälzischen Prinzessin Elisabeth Charlotte auch die Häuser Oranien und Hohenzollern näher aneinander. Und das drittemal bot die Studienreise des jungen Kurerben nach Holland (1634 bis 1638) offenbar Gelegenheit zu neuen Anknüpfungen mit Persönlichkeiten des in der Cultur fortgeschrittenen Nachbarlandes.

Dafs Memhardt schon damals nach dem preufsischen Osten, wo wir ihn zuerst finden, verschlagen wurde, ist freilich nur eine Vermuthung, die indefs viel für sich hat. Urkundlich ist er dort erst im letzten Regierungsjahre Georg Wilhelms nachzuweisen. Und Friedrich Wilhelm nannte ihn einmal[7]) den Ingenieur „Unsers in Gott ruhenden Herrn Vatters Ln. Christmilder Gedechtnus". Er war nämlich von dem alten Kurfürsten als überzähliger Ingenieur bei der Festung Pillau angestellt worden, in welcher Stellung seine während eines langen Nomadenlebens erworbenen Kenntnisse von Land und Leuten zu entsprechenden Aufträgen verwerthet wurden. Aus einer später, Ende 1647, an Friedrich Wilhelm gerichteten Bittschrift[8]) entnehmen wir auch, dafs er „durch das beschwerliche Krieges und Reformations Wesen" aus seinem Vaterland vertrieben worden war, dafs er von Haus aus „keine accidentia oder Zuschub" besafs, dafs er damals volle 25 Jahre „meistentheils gereiset" und darum sehnsüchtig nach einem festen Wohnsitz verlange. Allerdings sind diese Bemerkungen, die sich auf Memhardts Jugendzeit beziehen, leider so allgemeiner Art, dafs wir nicht einmal errathen, ob seine Heimat an der Ost- oder Westgrenze des Reiches lag. Denn durch das „Kriegs- und Reformationswesen" haben ja nicht allein die Evangelischen, die unter dem Scepter des Königs von Polen lebten, sondern z. B. auch die Unterthanen und einstigen Glaubensgenossen des katholisch gewordenen Herzogs Wolfgang Wilhelm von Pfalz-Neuburg in Jülich und Berg zeitweise schwer gelitten. Auch darf daran erinnert werden, dafs damals das südliche Geldern noch in spanischen Händen befindlich war. Was allein sicher erscheint, ist, dafs er um das Jahr 1622 seine Heimath verlassen hatte, und da es feststeht, dafs Memhardt im achten Jahrzehnt des Jahrhunderts hochbetagt verstarb, so wird man seine Geburt wohl in den Anfang des Jahrhunderts legen dürfen. Vielleicht haben sich seine Eltern mit ihm, wie so viele flüchtige Reformirte, nach Holland gewandt, wo sie eine Zufluchtstätte fanden. Und wie andere befähigte Söhne deutscher Länder — ich brauche nur an die Maler Netscher und G. Flinck zu erinnern — wird auch er seine technischen Fähigkeiten bei einem holländischen Meister ausgebildet haben, was seine späteren, im Geiste niederländischer Bau- und Ingenieurkunst geschaffenen Werke für jeden Kenner unzweideutig erweisen. Diese Thatsache entschuldigt zugleich die bisher ohne Widerrede geglaubte Annahme seiner holländischen Herkunft.

Seine erste Bestallung als Ingenieur des alten Kurfürsten ist leider verloren gegangen, auch giebt er in seinem erwähnten Bittgesuch von 1647 merkwürdigerweise nur die Zahl der Dienstjahre unter dem jungen Kurfürsten an. Zum Glück sind andere ältere Urkunden erhalten[9]), die, wenn auch nebensächlichen Inhalts, schon als Beweisstücke einer früheren Thätigkeit interessant sind. So schreibt Georg Wilhelm aus Königsberg am 17. Juli 1640 an den clevischen Landrentmeister Lucas Blaspiel, der die Geschäfte mit Holland zu vermitteln hatte, der Ingenieur Jacob Holst sei vor gewisser Zeit nach Cleve gereist, um Blaspiel aufzufordern, im Namen des Kurfürsten bestimmte mechanische Instrumente zur Fortification in Holland zu bestellen. Da diese Instrumente nun wohl fertig sein dürften, so sei der Ingenieur Hans Gregor Memhardt beordert, die Gegenstände in Holland zu prüfen und in Empfang zu nehmen. Ein gleichzeitiger Erlafs befiehlt der clevischen „Kammer der Räthe" die Zahlung der Reisekosten (20 Thlr.) an den Boten gegen die übliche Quittung des Empfängers. Man ersieht aus dem vorstehend geschilderten Auftrage, dafs Memhardts Kenntnifs der niederländischen Verhältnisse schon von seinem ersten kurfürstlichen Herrn in Anspruch genommen wurde.

Ein sonderbares Licht werfen die folgenden Urkunden auf die Gewissenhaftigkeit und den Diensteifer der entfernt wohnenden Beamten dieses Fürsten. Entweder Holst oder Blaspiel hatte zur Zeit eine Unterlassung begangen. Denn als der Abgesandte am Niederrhein ankam, wufste niemand etwas von jener Bestellung, noch dazu war Memhardt nicht imstande näheres über die fraglichen Instrumente anzugeben. Georg Wilhelm wartete und wartete, verfügte nochmals (Königsberg, den 27. October 1640) in der Meinung, es liege nur an Geldschwierigkeiten, die der clevische Rentmeister verursache. Inzwischen hatte dieser endlich Zeit und Lust gefunden, auf den älteren Erlafs zu antworten (9. October), den er bereits am 3. September aus des Boten Händen empfangen hatte, und zwar folgendermafsen: „Was die Bestellung . . . gnedigst erwehnter Instrumente, so zur fortification und Reifsen dienlich sein, mir durch Ew. Churfl. Dchl. Ingenieur Jacob Holsten umb verfertigen zu lafsen, solte auffgegeben sein, Davon ist mir nichts vorkommen, mafsen Dan auch denn Ingenieur Hanfs Grögker Memhardten mundtlich berichtet, und gefragt ob er Defsen, was es vor Instrumente Eigentlich sein solte, bericht hette, Worauff mir Zur Antwort gegeben „Nein", efs were Ihme Unwifsig, mit ferner vermelden, Er wolte mir Defswegen in kurtzen

7) Preufs. Geh. Staatsarchiv R. 34 n. 173.
8) Ebendaselbst R. 7 n. 151.
9) Geh. Staatsarchiv R. 7 n. 151.

ein Schreiben Zustellen. Wann aber weiteres Von demselben, noch seinem Schreiben, im geringsten nicht vernohmen, Alſs habe mit dieser meiner Unterthenigsten Andtwordt nicht lenger inhalten dürfen . . ." [10]) In der That ein köstlicher Beitrag zur Beurtheilung des Beamtenthums vor der Zeit des Groſsen Kurfürsten! Wie scharfsinnig war man doch damals in der — Umgehung landesherrlicher Befehle.

Ueber die Erledigung seines Auftrags starb der alte Kurfürst hinweg († 1. December), und der jugendliche Thronfolger verfügte in der Sache weiter. [11]) „. . . Was Wier dan berichtet werden, daſs itzt erwehnte Instrumente nunmehr Verfertiget, Undt Wier gern Wolten, daſs dieselbige, mit dem förderlichsten anhero gebracht, Undt Unſs eingeliefert werden möchte, So ergehet hiemit an Dich Unser gnädigster befehlich, Du wollest obgedachtem Hanſs Gregor Memhardten, Zu einlösung besagter Instrumenten, Zwey hundert Rthlr., kegen quittung, Unweigerlich abfolgen laſsen, Damit Wier berührte Instrumenten mit dem ehesten mögen habhafftig werden können . . ."

Diese zeitraubende Sendung unseres Meisters ist der Grund seiner verspäteten Rückkehr aus den Niederlanden nach Pillau und seiner wohl erst um die Mitte des Jahres 1641 stattgefundenen Bestallung als Ingenieur Friedrich Wilhelms.

* * *

Bei der ostpreuſsischen Festung Pillau waren schon vor Memhardt Ingenieure angestellt gewesen, die wirklich Holland ihr Vaterland nannten. Der erste war ein gewisser Niclas de Kemp. Er schrieb dort (19. Mai 1602) einen holländischen Bericht [12]) über die Verstärkung jener Festung: „Verthoont met alder eerbiedinge Niclaes de Kemp als Ingenieur, dat alsoo hem belast is te besichtigen die gelegentheydt van de plaetze van pillauv, ende hebbe die selve met alder vlyt ende neersticheydt doorsien, Bevinde dat aen die plaetze veel gelegen is, Alsoo dat eenen Sleutel ende Incommen is int Landt, daeromme myns bedüncken is die selve plaetse wel nodich bewaert ende besorcht hoort te wesen met een goede Schans ofte Foort, Hoe wel daer een gemaeckt is, maer en dünct my (s)onder Correctie die selve niet bestant te zyn tigens enich gewelt, Ende om u. F. dat te verthonen hebbe ich een Caerte [13]) daer van Gemaect . . ." Die Karte ist eine an Ort und Stelle gefertigte, bunt getuschte und fein bildmäſsig behandelte Aufnahme der Gegend am Frischen Haff. So treten die holländischen Techniker zuerst im fernsten Osten der Monarchie des Kurfürsten auf, früher als im Brandenburgischen und selbst im Cleveschen. Politische Erwägungen mögen zu solcher Wahl mit beigetragen haben, denn polnischen oder gar schwedischen Leuten die Geheimnisse der Grenzfestungen Pillau und Memel anzuvertrauen, konnte wohl Bedenken hervorrufen, auch wenn sich die Angestellten eidlich verpflichteten, alle Geheimnisse ihres Wirkungskreises „in die irdische Grube" mitzunehmen, wie ein Punkt ihrer Bestallung lautete. Bei dem häufigen Wechsel des Dienstes dieser Ingenieure, die schon morgen ihre Kenntnisse dem Gegner ihres bisherigen Herrn zur Verfügung stellten, konnte wohl auf Treue und Ehrlichkeit damals nicht allzufest gebaut werden.

Thatsächlich war der damalige Kurfürst, Joachim Friedrich, im Jahre 1602 noch keineswegs Herr in Preuſsen, sondern nur Agnat des freilich unheilbar gemüthskranken Herzogs, auf dessen Absterben längst gewartet wurde. Aber er war, wie die Dinge lagen, durchaus berechtigt, sich in die preuſsischen Verhältnisse unmittelbar einzumischen und die Vertheidigung des Landes zu einer seiner wichtigsten Aufgaben zu machen. Da nun auch, wie schon oben bemerkt, für Hollands wirthschaftliche Interessen der ergiebige Ostseehandel in Frage kam, so gingen zu jener Zeit der Souverän Brandenburgs und die junge Republik der Niederlande am Frischen Haff Hand in Hand. Aus demselben Grunde erwies sich auch die Verstärkung der Grenzveste Memel nothwendig. Der Urheber des neuen Befestigungsplanes dieses Ortes scheint ein Ingenieur namens Heinrich von dem Busch gewesen zu sein, dessen Heimat offenbar das nordbrabantische Hertogenbosch war (1618). [14]) Dieser Plan wurde alsdann von dem gewaltigsten Heerführer seiner Zeit, Moritz von Nassau-Oranien, dessen Kritik angerufen wurde, technisch gut geheiſsen. Das an den Kurfürsten Johann Sigismund gerichtete Gutachten des Generalstatthalters der Niederlande habe ich — wenigstens die Hauptsätze daraus — bereits an anderem Orte veröffentlicht. [15])

Unter Georg Wilhelm finden wir in Preuſsen und ferner in Brandenburg die in den folgenden Absätzen vorgeführten Festungs-Ingenieure beschäftigt, die zum Theil ebenfalls Holländer waren. Ungefähr seit Anfang der dreiſsiger Jahre gehörte zur Pillauer Garnison ein gewisser Like de Grot, dem der Kurfürst das Gehalt erhöhen muſs (31. Juli 1637), weil er ihn „als einen guten und erfahrenen Meister" in seinem Dienste fesseln will; de Grot, der mit der angebotenen Zulage nicht zufrieden ist, verlangt mindestens 600 Rthlr. Jahrgehalt. Und obwohl in einem Actenstück vom 25. Mai 1637 von der Abdankung des Pillauer Ingenieurs, sogar von der Gehaltsverminderung des Pillauer Werkmeisters die Rede ist [16]), will der Kurfürst jetzt plötzlich diesen Holländer unter keinen Umständen entbehren können, und er muſs sich daher wohl oder übel mit dessen Bedingungen einverstanden erklären. Aber de Grot stirbt schon bei Beginn des Jahres 1640 nach langwieriger Krankheit. Und nun tauchen dort als Ingenieure Johan Corneliszon van Doesborch und Johan Gregor Memhardt auf. Da in den Archivacten nur von der Neuanstellung des ersteren die Rede ist, so erscheint nicht ausgeschlossen, daſs Memhardt bereits unter Like de Grot beschäftigt, aber von

10) Geh. Staatsarchiv R. 34 n. 172.

11) Königsberg den 4. März 1641. Erlaſs mit eigenhändiger Unterschrift Friedrich Wilhelms. (ebendaselbst.)

12) Geh. Staatsarchiv R. 7 n. 151. „Aen den Doorluchtigen Hoochgebooren Forst ende Heere, Ende die Heeren van üwer Forstelycke genaden Raide (Räthe) die gebiedende Heeren". (Ueberschrift.)

13) Das Blatt mit der Bezeichnung D. Kemp hat die Aufschrift: „Dit is die Caerte vande gelegentheydt vant Quartier van des Landts van Pillaw."

14) Wenigstens geht aus dem Berichte eines Wilhelm von Calkum gen. Lohausen (Königsberg, 9. April 1618) hervor, daſs man die Absicht hatte, mit jenem Holländer abzuschlieſsen. Geh. St.-Arch. R. 7 n. 151.

15) Feuilleton der Nat.-Ztg. 1894 Nr. 518. — Geh. St.-Arch. R. 7 n. 151. Das Gutachten hat das Datum ('s Gravenhage) 15. November 1618.

16) Geh. St.-Arch. R. 7 n. 151. — Es ist allerdings möglich, daſs sich die Abdankung auf einen zweiten Ingenieur (vielleicht Memhardt) bezieht.

seinen Vorgesetzten nicht als ausreichender Ersatzmann angesehen war. Dieser Möglichkeit steht auch nicht das anerkanntermafsen unfreundliche Verhältnifs beider im Wege.

Die Bestallung van Doesborchs erfolgte übrigens auf die warme Empfehlung des Pillauer Commandanten Podewils[17]) hin, der dem Kurfürsten am 24. Januar 1640 den Tod des alten Ingenieurs dienstlich meldete, mit dem Zusatz, dafs die Noth der Zeit die sofortige Besetzung der erledigten Stelle durch einen erfahrenen Meister erheische. Ein solcher sei ein gewisser Johan Cornelius, ein Niederländer. An dessen Vater, der in Danzig in bevorzugter Stellung als Stadttechniker lebe, habe der Kurfürst schon früher die Ausführung der Pillauer Festungsbauarbeiten verdungen. Auch der Sohn habe in den Niederlanden Erfahrungen gesammelt und stehe zur Zeit seinem Vater rathend und helfend zur Seite. Darauf verfügt Georg Wilhelm aus Insterburg (28. Jan. 1640), Podewils möge den Holländer sogleich in Dienst und Pflichten nehmen.

Noch eines Ingenieurs namens Heinrich Thomas, der indefs im Dienste des Königs von Polen stand, wird damals in den Pillauer Acten Erwähnung gethan. Als Lehnsmann Wladislaus' IV. hatte der Kurfürst einen Abrifs der Festung, den Thomas angefertigt, nach Polen geschickt (11. Aug. 1639), doch sollte der Plan wieder zurückgegeben werden. Im darauffolgenden Jahre (16. Juli) erhielt jener Ingenieur einen Pafs nach Preufsen und die Aufforderung[18]), am nächsten Freitag Abend sich in Königsberg einzufinden, um dem Kurfürsten wegen eines in Pillau beabsichtigten Baues persönlich nähere Erläuterungen vorzutragen.

Nächst Pillau nahm Memel oder Mümmel, wie der Ort damals genannt wurde, die Sorge des Landesherrn fortgesetzt in Anspruch. Hier stand an der Spitze der technischen Arbeitskräfte der Ingenieur Johann Bates und unter ihm der Werkmeister Peter Robbertson, der bereits seit 1628 in dieser Stellung war, die ihm aufser einem sehr reichlichen Deputat ein Jahreseinkommen von 225 Gulden brachte.[19]) Was Bates betrifft, dessen Fähigkeiten durch ein Urtheil Memhardts feststehen, so betrug sein Monatsgehalt zunächst nur 60 Gulden polnisch; auf ein Bittgesuch an den Kurfürsten wurde ihm eine Zulage von 30 Gulden auf Grund seiner Verdienste um die Befestigung des Ortes.[20]) Damals dachte man vorübergehend daran, dieses Mehr des Gehalts durch einen Abzug von der Pillauer Ingenieurbezahlung wieder einzubringen (vgl. oben). Wie die Verhältnisse aber lagen, kam es weder dazu, noch auch zu einer pünktlichen Befriedigung des Memeler Ingenieurs, der aus dieser Veranlassung wiederholt einkommen mufste.[21]) Dem Kurfürsten war das nicht gleichgiltig. Er schrieb einmal den preufsischen Oberräthen: er möchte nicht gern eine so brauchbare und schätzenswerthe Kraft verlieren, darum solle man den Zahlungsschwierigkeiten auf den Grund gehen und den Bittsteller künftig stets rechtzeitig zufriedenstellen.[22]) Bates schildert im April 1639 den nicht ganz unbedenklichen Zustand von Pillau, wo er damals augenscheinlich für den kranken Like de Grot vertretungsweise zu thun hatte. Ja, er wird noch nachher in den Acten eine Zeit lang bestellter Ingenieur „in der Pillau und Mümmell" genannt. Später — und sein Name findet sich sogar noch in den Urkunden von 1649 und 1653 — heifst er gewöhnlich nur „Ingenieur zur Mümmel". Jedenfalls galt er, gegenüber seinem Collegen in Pillau, Johann Cornelis van Doesborch, mit Recht als die gröfsere Autorität in Sachen des Festungsbaues. Wenn aber Memhardt keine ähnlich wichtige Rolle spielte, so lag es daran, weil er weit weniger mit den Angelegenheiten des preufsischen Befestigungswesens, als vielmehr mit den im allgemeinen recht undankbaren Geschäften eines Reiseingenieurs des Kurfürsten zu thun hatte. Diese Benennung war nicht etwa ein Titel des Meisters, kennzeichnet aber am besten seine damalige Thätigkeit und erinnert uns gleichzeitig daran, dafs einer seiner Söhne die entsprechende Stellung eines kurfürstlichen Reiseapothekers inne hatte. Uebrigens war das Einkommen der drei preufsischen Bauingenieure, die Friedrich Wilhelm von seinem Vater übernahm, sehr ungleich vertheilt, denn während van Doesborch an barem Gelde jährlich 600 Thlr., Bates nur 500 Thlr. enthielt, mufste sich Memhardt mit dem halben Gehalt seines Pillauer Collegen begnügen.[23])

Hinsichtlich der Wirksamkeit dieser drei Persönlichkeiten belehren uns die Acten des Preufs. Geh. Staatsarchivs am besten über Memhardt, dessen Laufbahn später eine unerwartete Wendung nehmen sollte. Um uns aber auch ein ungefähres Bild von den Obliegenheiten der beiden Hauptingenieure von Pillau und Memel, ja aller gleichzeitig im militärischen Verhältnisse stehenden preufsischen und brandenburgischen Ingenieur-Capitäne jenes Jahrhunderts zu machen, sei es erlaubt, ein bezügliches Actenstück von 1651 an dieser Stelle wiederzugeben, soweit sein Inhalt dafür von Interesse ist:

„Qualitäten eines Controlleurs oder Ober Inspectoris der Fortification und Artiglerie.

I.

Dessen Dienste bey der Fortification seyen.

1. Dafs er erudit sey in allen dem Jenigen Wafs einem Erfahrenen Ingenieur Zu Wissen von nöthen; Alfs: Wie er mit gutem Verstand und Vorsichtigkeit in Kriegsexpe-

---

17) Otto Wilhelm von Podewils war Oberst und Gouverneur von Pillau.

18) Geh. St.-A. R. 7 n. 151. Georg Wilhelm Churf. an Heinrich Thomas, Kgl. Poln. Ingenieur.

19) Im J. 1639 bittet dieser R. um Gehaltserhöhung, was ihm der Kurf. (Königsberg 3. Juni) abschlägt. Dagegen solle sein Sohn, falls er von ihm tüchtig unterrichtet werde, künftig angestellt werden. (Kgl. Hausarchiv Rp. VI.) — Als R. 1648 starb, bat der Gouverneur v. Redern den Kurf., aus Holland Ersatz mitzubringen: „Wann dan dergleichen Leute in denen Niederlanden woll Zuerlangen." (Geh. St.-Arch. Ebendaselbst.)

20) Geh. St.-Arch. Ebendaselbst. — G. W. Ch. an die Oberräthe in Preufsen. (P. Sc.) dat. Cüstrin, 25. Mai 1637.

21) u. a. in den J. 1637 und 1641 (8. Juli). — Ebendaselbst.

22) G. W. Ch. an die H. H. Oberräthe in Preufsen, dat. Cölln, den 22. Dec. 1637. Ebendaselbst.

23) Geh. St.-Arch. Ebendaselbst. — Aus dem Löhnungsbuch der Garnison entnehme ich nur folgendes:

Das I Quartal Reminiscere 1644
Haubt Vestungk Pillaw.

(u. v. a. Ausgaben steht vermerkt)

450 Guld. (poln.) Deme Vestungs Ingenieur Johan Cornelisz. van Doesborg in 9 Löhnungen, jede Löhnungk zu 50 G. geben.

225 do. Dem Ingenieur Hans Gregor Memhardt in 9 Löhnungen, jede Löhnungk zu 25 G.

36 do. Dem Bauschreiber in 9 Löhnungen, jede Löhnungk zu 4 Gulden.

ditionen sich offensive alſs defensive Verhalten solle. Dann daſs er nicht allein einen oder andern ort könne in Grund legen, Vnd nach der Regulisten art ein tessein darvon verfertigen, Besonders er muſs von solchem Judicio sein, Allerley Ortter (Sie ligen auff Bergen, Klippen, Zwischen- oder an Bergen, auff Ebene, Moorasten, Strömen oder am Meer:) mit höchstem nuzen undt nach Ihrer eigenen Situation Zu Fortificiren.

2. Vors Ander muſs er gute erfahrenheit haben, wie allerley Fundamenten Zu Mawer oder Schutzwerck Zu bereittet werden sollen, Es sey in Morasten, uff Brunquellen, Item auſser oder unter Waſser.

3. Muſs Er allerley Werckmeisters Vndt Werkleutthe, von allem daſs Zu einem Vestungsbaw erfordert wirdt, wohl Zu informiren wiſsen, Es seyen Wallmeisters, Zimmermeisters, Malermeisters, Schmidt, Schnitgers oder Schreiner Vndt der gleichen, Und so an der gleichen Leutthen mangel Vor fiel, Er Zu der gleichen Dienste einige Abrichten könne." [24])

* *
*

Nach seiner Rückkehr aus den Niederlanden wurde Memhardt in seiner Garnison Pillau als Baubeamter Friedrich Wilhelms durch eine Bestallung verpflichtet. Der Kurfürst befahl ihm ein Jahr darauf abermals die langwierige Reise nach dem holländischen Westen zu unternehmen. Gegen seinen Willen wurde Memhardt bis September festgehalten, was der Gouverneur mit den Worten meldet: [25]) „Durchlauchtigster usw. All die Weill hiesiger Bestalter Vestungs-Ingenieur etzlicher angelegener geschäffte halber nacher Danzigk Verreisen muſsen, So habe ich Hannſs Gregor Memhardten, Ingenieur so lange Undt fast Über die Zeit alhier gehalten . . ." Der Zweck dieser Reise wird uns in einem zweiten Schreiben des Gouverneurs mitgeteilt: [26]) „Durchlauchtigster usw. E. Ch. D. soll ich Unterthanigst nicht bergen, daſs der Ingenieur Hans Gregor Memhardt auſs Hollandt denn 14 Juny kommen sey, Undt hatt Vermöge E. Ch. D. gnedigsten begehren, Daſs gewehr Vor Dero Leib Guardy, nebenst der Scatull Undt darin Vorhandenen Instrumenten, auch ezlichen Tappezereyen, Welche Uff ein Zimblich geldt anlauffen Dörfften mittgebracht, mit dem gewehr hat er sich balden nacher Könnigsbergk an den Herrn Stallmeister de la Caven gemacht, Undt wirdt solches Zu recht Wohl Überliefern müſsen, Wie ich eſs aber mit der Scatullen Unndt Tappezerey werde machen, Unndt ob ich Dieselbe an E. Ch. D. Uebersenden oder alhier noch behalten solle, Daſs Werden E. Ch. D. mir gndst. anbefehlen, Derowegen ich den Ingenieur biſs zu E. Ch. D. ferneren gndstn. Verordnungk Zurücke behalten . . ."

Memhardt war indeſs auf dieser Reise nicht nur Diener des Hofes, sondern auch Diener des Staates gewesen. Er hatte diesmal besonders mühlentechnische Studien gemacht in einem Lande, in welchem der Mühlenbau eine hervorragende Rolle spielte. Darüber berichtet Podewils in einem Schreiben [27]), dem die jetzt nicht mehr vorhandenen „Abriſse von den Waſsermühlen, so der Ingenieur Memhard in Hollandt gesehen", ursprünglich beilagen. Es heiſst darin u. a.: „Es möchten sich Zwar Vielleicht noch mehr inventiones finden, Wie Dann Unter andern Unlangsten eine Von dem Obersten Reiſsner Undt seinen adjuvanten in Hollandt erfunden ist, bestehende in Zweyen Viereckichten pumpen Durch ein pferdt getrieben: Weil aber Diese hierbey gefügte Izo in Hollandt Die gebreuchlichsten sein, Undt Welche am Wenigsten Kosten: alſs Wollen E. Ch. D. Ihre gndste. meinung hievon entdecken, Welche Unter diesen fortan Verfertiget werden soll."

Dieser und die folgenden Berichte des Gouverneurs von Podewils verschaffen uns einen vollen Einblick in die eigenartige Stellung und umfassende Verwendbarkeit unseres Ingenieurs. Gelegentlich wurde Memhardt aber auch beim Festungsbau beschäftigt. So schreibt [28]) Podewils damals dem Kurfürsten: Memhardt werde wohl schon in Küstrin angelangt sein und dem Kurfürsten an der Hand eines selbstgefertigten Planes von dem derzeitigen Stand des Pillauer Festungsbaues mündlich berichtet haben. Er gedenke diesen Bau bereits wieder im künftigen Frühjahr in Angriff zu nehmen. Leider werde er dies mit dem bestallten Ingenieur (van Doesborch) allein nicht zuwege bringen können, weil dessen Kenntnisse der Fortification recht mangelhaft seien. Darum bitte er unterthänigst und sehr dringend, nur ja den Memhardt nach Pillau zurückzusenden, im Interesse des Festungsbaues. Denn nur Memhardts „Experienz" bürge dafür, daſs alles gleich richtig angeordnet und daſs unnöthige Arbeiten und Kosten vermieden werden würden.

Ein günstigeres Zeugniſs für die Fähigkeit unseres Meisters als die obige Aeuſserung eines Vorgesetzten kann schwerlich gedacht werden. Wir dürfen annehmen, daſs Memhardt die Seele der im Jahre 1644 mit Eifer betriebenen Festungsbauarbeiten in Pillau war. Und so muſste Friedrich Wilhelm auch natürlich viel daran liegen, mit einem solchen Manne von neuem abzuschlieſsen. Die letzte Bestallung von 1641 scheint nur auf vier Jahre gelautet zu haben. Am 8. Juli 1645 schloſs der Kurfürst mit ihm einen neuen Vertrag [29]), der wie folgt beginnt: „Nachdem S. Ch. D. etc. Johan Gregor Memhardt aus Den Zu ihm habenden gnedigsten Vertrauwen, Zu Dero Ingenieur bey der Veste Pillaw albereit Vor Vier Jahren in Gnaden bestellett Undt angenommen, Der gestaltt Undt also, Das er alle Das ienige, Was einen getrewen undt auffrichtigen Ingenieur Zu thun oblieget, Undt gebühret, mit Un Verdrossenen fleiſs, in Unterthenigsten gehorsamb, thun Vndt Verrichten solle, Undt Sie ihm Dahinkegen Drey hundert Reichsthaler Zum iährlichen Soldtt, aus den Verordneten Garnisongeldern, Versprochen Undt Zugesagtt . . ."

Als diese Urkunde, die, was Pflichten und Rechte betrifft, wohl dem voraufgegangenen Vertrage entsprochen haben dürfte, unterzeichnet wurde, stand Memhardt schon wieder im Begriff, eine jener beschwerdereichen Reisen vom äuſsersten Osten nach der Küste der Nordsee im Auftrage des Kurfürsten zu unternehmen. Auf dem Wege sollte er auch

24) Pr. Geh. St.-Arch. R. 9 n. A. 12 (ex R. XI n. 74). — Dieses Actenstück ist vom 8. Aug. 1651. Sein zweiter Abschnitt hat die Ueberschrift: „II. Dessen Dienste bey der Artiglerie seindt die Vornehmbsten ohngefähr nachfolgende:"

„Hierbey werden mit angehängt einige Inventionen."
(Folgen die Einzelheiten).

25) Pr. Geh. St.-A. R. 7 n. 151. — Pudewels an F. W. Ch. (Pillau, 7. Sept. 1642).

26) Ebendaselbst. — Pudewels an F. W. Ch. (Pillau, 19. Juni 1643).

27) Ebendas. — Pudewels an F. W. Ch. (Pillau, 28. Aug. 1643).

28) Ebendaselbst. — Pillau, den 29. Dec. 1643.

29) Ebendaselbst. dat. Königsberg i. Pr., 8. Juli 1645 (Concept).

den linksrheinischen Ort Calcar, zwischen Cleve und Xanten, besuchen, um einen Plan dieses zu neuen Befestigungen ausersehenen Städtchens anzufertigen. Er führte eine kurfürstliche Verfügung mit sich, das er an Ort und Stelle dem Höchstcommandirenden persönlich überreichen sollte. Das Schreiben[30]) lautet wortgetreu: „Vester Rhath Undt lieber getrewer. Nachdem Wir VorZeiger Dieses Unsern bestalten jngenieur in der Pillaw Undt lieben getrewen johan Gregor Memhardt nacher Niederlande Verschicket Unt ihn Unter andern committiret, Unsere Stadtt Calcar in augenschein Zu nehmen; So ergehet hiemit an euch Unser gnedigster befehlich, ihn daZu Ungehindert Zu Verstatten, Damit er besagte Stadtt in einen abrifs bringen, Undt ob noch einig werck dabey anZulegen nöthig, betrachten müge. Dieweill es ihm auch schwer fallen Wurde, Des ortts auff seine Unkosten Zu leben, in mafsen es daselbst Ziemlich theuer ist. So wollt ihr die Versehung thun, das ihm die Zehrungskosten so lange er Des orts Verhalten Seindtt, gereichet werden mögen...“

Aus diesen und andern Actenstücken, kurfürstlichen Verfügungen und Berichten, ergiebt sich für uns ein mosaikartiges Bild von der Wirksamkeit des Meisters, den wir oben einen Reiseingenieur Friedrich Wilhelms genannt haben. Seine Brauchbarkeit war so grofs, wie sein Verständnifs nicht blos für technische, sondern auch für rein künstlerische Fragen seinem kurfürstlichen Herrn zuverlässig erschien. Diese Zuverlässigkeit befähigte ihn z. B. ganz besonders dazu, zwischen dem Monarchen und den Festungscommandanten in Sachen dringender Fortificationen zu vermitteln, von Ort zu Ort Berichte und Meldungen persönlich zu überbringen, geheime Befehle, die man entweder dem Papier nicht anvertrauen wollte oder die bei der Eile der militärischen Geschäfte nicht schnell und deutlich genug schriftlich gemacht werden konnten. Ein Beispiel möge das Gesagte besser veranschaulichen. Podewils schreibt im Frühjahr 1647 einen Bericht über den derzeitigen Stand des Pillauer Festungsbaues, und zwar an die Adresse Memhardts nach Cleve, damit dieser dem dort weilenden Kurfürsten persönlich darüber berichte. Und Friedrich Wilhelm, damals u. a. von den mit dem Tode des Vaters seiner Gemahlin zusammenhängenden Angelegenheiten[31]) sehr in Anspruch genommen, ermächtigt Memhardt im kurfürstlichen Namen schriftlich zu antworten, d. h., nach dem Ausdruck der kurzen Verfügung (Cleve, den 20. April 1647), eine „resolutio in antecessum“ an den Gouverneur zu übersenden.

Um so auffälliger erscheint es, dafs ein Baubeamter, an dessen Fähigkeiten so hohe und verschiedenartige Anforderungen gestellt wurden, viel schlechter bezahlt war als seine behaglich an einem Orte festsitzenden preufsischen Fachgenossen. Dieses schon oben berührte Mifsverhältnifs war natürlich auf die Dauer unhaltbar. Wenn es aber erst durch ein ziemlich rücksichtsloses Vorgehen Memhardts beseitigt werden konnte, so fällt die Schuld für die uncollegialische Handlung sicherlich nicht lediglich auf das Haupt des unzufriedenen Mannes, sondern zugleich auf jenes ungerechte Mifsverhältnifs. Das schon erwähnte Bittgesuch, das unser Meister gegen Ende des Jahres 1647 an den Kurfürsten zu richten sich genöthigt sah, ist inhaltlich zu interessant, um es verkürzt wiederzugeben; es lautet wortgetreu wie folgt: „Durchlauchtigster usw. Demnach E. Ch. D. sich Allergndst. gefallen lafsen, Mich nunmehr Sechs Jahr lang[32]), als Dero Ingenieur in Dienst Zu halten, Bedancke Ich mich Vor solche hohe gnadt Zum allerunterthänigsten, hoffe auch, Vermittelst Göttl. Hülff E. Ch. D. meinem Wenigen Verstandt nach die Ubrige Zeit meines Lebens getreülich Undt Unverdrofsen Zu dienen Undt in Unterthänigkeit aufzuwarten. Es befinden sich aber Jeziger Zeit in E. Ch. D. Diensten mehr nicht als noch Zween Dieser profession, Deren der eine Zur Mümmel mit 500 Reichsthlr., der Andere in der Pillaw mit 600 Rthlr. Jährlich gagiret wirdt, undt Ich bifshero Das geringste tractament Von allen, nemlich nur 300 Rthlr. Jährlich genofsen, Da doch Jene fast Wenig oder nichts Zu thun haben Undt Darbey noch geruhig an einem ort still sizen, mir aber in allem Das gegentheil widerfehret: Gelanget Dahero an E. Ch. D. mein Unterthänigstes ersuchen, Dieselbe geruhen gndst. hierinnen in etwas Die gleichheit Zu erwegen, Undt in gnaden Zu bedencken, Das Ich mein Weniges Wifsen nicht mit geringerer Mühe, fleifs undt Uncosten, als die andern, erlernet, Undt mir Dahero nicht Wenig Zu hertzen gehet, Wan alle Welt Daraufs Zu schliefsen Veranlafset wirdt, als Ob bey E. Ch. D. Ich nicht in so hohen gnaden seyn, oder Ja nicht so viel, als andere, gelernet Undt erfahren haben müfse: Diese gleichheit aber könten E. Ch. D. ohne einigen entgelt leichtlich finden, Wan Jene beyde preufsische Ing. gleich besoldet, Undt dem in der Pillaw 100 Reichsthlr. von seinem tractament abgenommen, Undt Zu Verbefserung meines Soldes beygeleget Würden; Worüber Er sich alsdann Wegen solcher gleichheit keines Weges Zu beschweren hette, in ansehung Der in der Mümmel Viel befser in seiner Kunst fundiret ist als Er, Zu Deme Er auch bey solchen hohen tractamenten Undt ganz geringen Verrichtungen Unterschiedlich seinen abschiedt begehret, Will geschweigen, Das Er ohne Dafs mit grofsen mittlen Durch Erbschafft undt Heurath gesegnet ist, Ich aber, Der Ich durch das beschwerliche Krieges Undt reformations Wesen aufs meinem Vatterlandt Vertrieben bin[33]), ganz keine accidentia oder Zuschub, aufser dem Von E. Ch. D. gnädigster Mildigkeit herrührendem tractament Zugeniefsen habe: Solten aber Ja E. Ch. D. Diesem meinem Unterthänigsten Unvorgreifflichen Vorschlag nicht belieben, so habe Ich Doch Zu Dero hohen Churfl. gnaden Das Unterthänigste feste Vertrauen, Es werden E. Ch. D. mir anderwerts einen solchen gnädigen Zuschub thun, Das an Dero gnädigsten gewogenheit Ich Desto Weniger Zu Zweifflen, Wünsche auch Von Herzen, Das Von E. Ch. D. Ich einmahl an einen beständigen ort gesezet Werden, aldar Ich mein ganzes Wesen recht formiren, Undt E. Ch. D. mit mehrerm nuzen, als bifshero, Dienen möchte, Undt solches Um so Viel Desto mehr, Weil Ich nun ganzer 25 Jahr

30) Geh. St.-Arch. R. 34 n. 43b. (Calcar, Festungsbau). — F. W. Ch. an General Lieutenant den v. Storpradt (Königsberg, 10. Juli 1645).

31) Vgl. Galland, Der Grofse Kurf. und Moritz v. Nassau usw. Frankfurt a. M. 1893 S. 36. — Friedrich Heinrich von Oranien, Generalstatthalter der Niederlande, starb am 14. März. Damals und im Mai (zur Bestattungsfeier) weilte Friedrich Wilhelm im Haag.

32) Vgl. oben S. 16.

33) Die Annahme, dafs M. vielleicht als Katholik Holland hatte verlassen müssen, ist hinfällig, da dort den Katholiken damals längst Religionsfreiheit verstattet war.

her meistentheils gereiset, Undt also nicht Unbillig einmahl nach einem beständigen ort Verlange, Welches Doch Zu E. Ch. D. gnädigsten gefallen Ich gestellet sein lafse. Gleich-Wie Ich aber auf Dieses mein Erstes Unterthänigstes, Undt wie Ich hoffe, nicht Unbilliches ansuchen eine gnädige resolution erwarte: Also werde Ich mich auch solche hohe gnadt mit meinen Unterthänigsten Diensten Undt getreuen fleifs, so lang mir Gott das Leben gönnet, befleifsigen Zuersetzen, Undt mich alleZeit Zuerweisen, als E. Ch. D.

Unterthänigst gehorsamer Undt getreuester Diener
Johan Gregor Memhardt."

Durch dieses Immediatgesuch unseres Meisters war der Stein ins Rollen gebracht, und um uns die weitläufige Schilderung der Folgen zu schenken, lassen wir hier einfach die Acten[34]) sprechen.

I. Friedrich Wilhelm Churfürst an den Gouverneur Podewils (Cleve, 3. Jan. 1648).

Der Kurfürst erkennt, im Sinne Memhardts, die Ungleichheit der Besoldung seiner drei preufsischen Bauingenieure als unbillig an. Memhardt, dem er seine vollste Zufriedenheit aussprechen müsse, dürfe nicht länger so erheblich gegen van Doesborch zurückgesetzt werden. Er erhalte daher von nun an 100 Thlr. mehr, jener 100 Thlr. weniger.[35]) „Wafs Du sonsten in einem Undt dem andern wegen des Pillawschen Bawes erinnerst, Undt Unsere gndste. resolution defshalb begehrest, Darauf haben Wir Unseren Ingenieur Memhardt gnädgst. anbefohlen, Dir Unsere gndste. Meinung gehorsambst Zu Uberschreiben."

II. Johan Corneliss. van Doesborch an F. W. Ch.

„Durchlauchtigster usw. E. Ch. D. seindt meine Unterthänigste, gehorsambste, pflichtschuldigste Dienste iederzeit bevor, Undt soll Deroselben Ich Unterthst. nicht bergen, Welcher gestalt mir Armen Unterthänigsten Diener, hiesiger Herr Obrister Undt Gouverneur E. Ch. D. gnädigsten Befehlich gebührender mafsen Vorgebracht, Darinnen enthalten, Dafs mir Von meinem so lange gehabten Tractament 100 Rthlr. abgenommen Undt dem Hanfs Gregor Memhardt Zugeleget werden sollen. Nun habe zu E. Ch. D. Ich alle wege die höchste Zuversicht undt Hoffnungk getragen, Dafs dieselben mir Dero getrewen Unterthsten. Diener Viel ehe meine Verbefserung Allergnst. gönnen, alfs die Vergeringerungk suchen werden wollen, Insonderheit, weiln E. Ch. D. mich Dero unterthstn. Diener uff mein Vor 3. Jahren[36]) in aller Unterthänigkeit instendigst gethanes bitten undt flehen, meiner unterthänigsten Diensten Keinesweges Zuerlafsen geruhen wolten, Darüber ich alle andere Conditiones, die mir Darzumahl, sonder allen ruhm schrifftlichen Vorgeschlagen undt praesentiret worden, abgeschlagen undt viel lieber E. Ch. D. Meinem gndstn. Churfürsten undt Herrn, so lange es Deroselben gnädigst gefälligk sein möchte, in aller unterthänigkeit undt trewe dienen, Dan Dafs Ich solchen Vorgeschlagenen undt Zwar nicht schlechten Conditionen folgen wollen, habe mir auch bifs Dahero kein andere rechnung gemacht, Dann Dafs E. Ch. D. mit mir Unterthänigsten trewen Diener in allen meinen hiesigen Verrichtungen Undt geleisteten Unterthänigsten Diensten, allergnst. woll Zufrieden gewesen, undt weifs nicht, warumb E. Ch. D. Zu mir Armen Unterthänigsten Diener die Churfl. hohe Gnade, welche Ich sonsten so vielfältigk Unwürdig in undt allewege gespüret, geendert haben müsten, Welches mir mehr Undt tieffer durchs Herz dringet, Alfs alles andere, so mir sonsten begegenen köndte, Gelanget Derowegen an E. Ch. D. mein unterthänigstes flehen undt bitten, Dieselben wollen gdnst. geruhen, Mich Dero Unterthänigsten Armen Diener, bey meinem Vorhin gehabten Tractament Verbleiben Zu lafsen; E. Ch. D. werden Doch woll genugsame Tausendt fältige Churfl. Mittel finden, Wie Sie andern ohne meinen schaden helffen werden können, Wie ich nun nicht Zweiffele, E. Ch. D. werden die Vorige Churfl. hohe Gnade wieder Zu mir Dero Unterthänigsten Diener wenden Undt ein wiedriges nicht geschehen lafsen wollen; Also bin Vndt Verbleibe usw.

Johan Corneliss. van Doesborch Ingenieur
Anno 1648 den 8 februarij."[37])

III. Podewils an F. W. Ch. (Pillau, 10. Febr. 1648).

„Durchlauchtigster usw. E. Ch. D. gnädigstenn Befehlich, habe Ich hiesigem Ingenieur gebührlichenn Vorgetragen, Undt E. Ch. D. gnädigsten Will undt meinungk, Dafs Ihme von seinem Tractament hundert Rthlr. abgenommen Undt Hanfs Gregor Memhardten hinkegen Zu geleget werden sollen, Zu Verstehen geben, Darüber er nicht wenigk erschrocken Undt bestürzet worden ist, auch Instendigst gebeten, Dafs ich damit bifs fernerer E. Ch. D. gnädigster Verordnungk einhalten wolte, Verhoffende Dafs E. Ch. D. sich uff sein Unterthänigstes Suppliciren, in allen gnaden anders bedencken und Ihne bey solchem seinem so lange gehabtem Tractament noch ferner Verbleiben lafsen werden Wollen..."

Aus den folgenden Actenstücken läfst sich entnehmen, dafs Memhardt nach wie vor die Seele des Pillauer Festungsbaues blieb, und dafs besondere Gründe vorgelegen haben mufsten, wenn man den Mann, den man längst bei Seite geschoben, mit der Dienstentlassung einstweilen noch hinhielt. Ein abgedankter Festungs-Ingenieur war unter gewissen Umständen damals, wie schon erwähnt, keine ungefährliche Person.

IV. F. W. Ch. an Podewils (14. März 1648).

„... Was anlanget das Tractament Vor Vnsere 3 Ingenieure, lafsen wirfs bey Vnser einmahl wollbedächtig gemachten Verordnung ... Damit Du auch Vnsern Vestungsbaw, also wie wir durch Memhardten schreiben lafsen, desto befser müegest fortsetzen können, Undt Darunter nicht ufgehalten werden, So haben Wir Unsern Zolleinnehmer Christ. Melchiorn gndst. anbefohlen, dafs er, so viel immer müeglich sein wirdt, zu dem Vestungsbaw nöhtige Bawkosten Dir aufszahlen Vndt abfolgen lafsen solle."

34) Geh. St.-Arch. Ebendaselbst.

35) Anbei liegt eine Kurf. Zahlungsordre bez. einer Jahresgage von 400 Rthlr. für Memhardt (Pillauische Garnisonssache).

36) Man erinnere sich, dafs dies zu einer Zeit geschah, als Podewils diesen v. Doesborch gegen Memhardt so stark herabsetzte.

37) Auffällig ist in diesem Bittgesuche, das so beweglich das gute Herz Friedrich Wilhelms anruft, die nachdrückliche Betonung der Armuth des Gesuchstellers, während doch Memhardt behauptet, sein Rivale sei durch Erbschaft und Heirath zu Wohlstand gelangt. Eigenhändig an dem Schriftstück ist nur die Unterschrift, das Uebrige ist aus fremder Feder geflossen. Man darf wohl behaupten, dafs keiner der vom Grofsen Kurfürsten berufenen holländischen Bautechniker des Deutschen in der Schrift mächtig war. Ihre eigenhändigen Ausarbeitungen sind daher holländisch verfafst. Das gilt auch für Michiel Mattysz. Smidts, Cornelis Ryckwaert, Hendrick Ruse, Geraert van Belcum u. a.

V. J. Cz. van Doesborch an F. W. Ch. (Veste Pillaw, 11. April 1648).

Der Kurfürst werde sich erinnern, dafs Bittsteller schon früher wiederholt um seine Entlassung eingekommen, obgleich vergeblich. Die ungnädige Verringerung seines Einkommens bestimme ihn jetzt, nochmals unterthänigst zu bitten, seiner Dienste in Gnaden entlassen zu werden.

VI. Podewils an F. W. Ch. (Dasselbe Datum.)

Bittet zum Schlufs seines Berichts, der Kurfürst möge auf obiges Entlassungsgesuch van D.'s einen Beschlufs fassen. Bezüglich des Festungsbaues habe er zunächst von Melchior zu erfahren gesucht, welche Geldsumme dafür event. verfügbar sei. Leider habe die kürzliche Sturmfluth sehr grofsen Schaden an dem Senkwerk angerichtet. Deshalb sei Memhardts Meinung, vorerst noch den Festungsbau liegen zu lassen.

VII. F. W. Ch. an Podewils (Cleve, 16. Mai 1648).

„Gewisser Ursache wegen" trage der Kurfürst einstweilen noch Bedenken, van Doesborch abzudanken. Die Sache solle bis zur Ankunft Friedrich Wilhelms in Preufsen in der Schwebe bleiben und der Ingenieur bis dahin Dienste thun.

Der Abgewiesene scheint nun abermals und dringender sein Gesuch wiederholt zu haben, sodafs der Kurfürst endlich einwilligt:

VIII. F. W. Ch. an Podewils (Cleve, 2. Oct. 1649).

Der Kurfürst erklärt sich jetzt für die Verabschiedung: „angesehen Wir ohne Das, uns seine Dienste daselbst bis anhero Weinig genossen."

IX. Dienstentlassung van Doesborchs (Erlafs, Wesel, den 8. Nov. 1649).

„Wier usw. thund kund und geben ... Zuvernehmen, Was mafsen Unfs Johan Cornelis van Duysburg nunmehr in die Zehen Jahre ... sich für einen Ingenieur insonderheit bey Unser Veste Pillaw gebrauchen lassen." Sein Fleifs und seine Treue werden lebhaft gerühmt. Seiner Fähigkeit wird nicht gedacht. Er wolle sein Glück nun anderwärts suchen. Auf sein wiederholtes Nachsuchen verabschiede ihn der Kurfürst in vollen Gnaden.

Was Memhardt betrifft, so hatte zunächst diese Wendung der Dinge keinen Nutzen für ihn, d. h. er wurde nicht Nachfolger des besser gestellten Nebenbuhlers in Pillau, obwohl er doch früher den Wunsch geäufsert, „an einen beständigen Ort" gesetzt zu werden. Vielleicht sträubte er sich selbst, das Erbe eines Mannes anzutreten, zu dessen Fortgang er mit den Anlafs gegeben, der geneigt sein mufste, in ihm einen hassenswerthen Streber zu sehen, und der trotz jahrelanger kränkender Nebenbuhlerschaft doch nicht ein böses Wort über Memhardt gebrauchte, wozu ihm das Schreiben an den Kurfürsten Gelegenheit geboten hätte.[38]) Aber jener Wunsch sollte sich ihm in anderer Weise erfüllen. Einige Monate nach van Doesborchs Abdankung wurde er nach Berlin-Cölln berufen, wo er, wie ich an anderem Orte nachwies[39]), am 12. März 1650 eintraf. Anfänglich, ja bis zu der Zeit, als ihm die Gnade des Kurfürsten Haus und Heim an der Spree sicherte, scheint man wohl nur an eine vorübergehende Thätigkeit Memhardts in der Mark gedacht zu haben, denn er verblieb officiell noch in seinem alten Verhältnifs zur Garnison Pillau. Das ergiebt sich aus dem „Newen Hoffstaht", der „Anno 1652 zu Cleve resolviret" wurde.[40]) Da heifst es unter: „Geh. Cammerirer undt Cammer-Diener" — „Herr Johan Gregor Memmart Ingenieur Hat und behält seinen Unterhalt in der Pillow Bekombt aber wochentlich Zu Berlin 2 tal. Kostgeldt machet ... 104 Thlr." Aus dem vorübergehenden wurde ein bleibender Aufenthalt. Und so sah der Meister, der — ein Chamisso des 17. Jahrhunderts — 28 Jahre lang aufserhalb seiner Heimat ruhelos gereist war, endlich seine Sehnsucht erfüllt. Er durfte jetzt eine Stätte im Geiste umarmen, die ihm Gelegenheit bot, sein „ganzes Wesen recht formiren" zu können.

In Preufsen wurde einstweilen Bates mit der Inspection beider Festungen betraut, da sich in Memel gerade nichts besonderes ereignete.[41]) Doch hielt man offenbar diesen Mann allein nicht für ausreichend, neue Befestigungspläne zu schaffen, die man dort, in Pillau wie in Memel, künftig zur Ausführung zu bringen gedachte. Wie van Doesborch vorher gegen Memhardt, so trat seit dem Jahre 1652 Bates gegen den niederländischen Edelmann und Ingenieur Geraert van Belcum in den Hintergrund.[42]) Der Kurfürst hatte diesen — und das dürfte dem Rufe und der Bedeutung des Mannes als Ingenieur entsprochen haben[43]) — unter Verleihung des militärischen Ranges eines Oberstlieutenants aus Holland berufen. Van Belcum führte sich zunächst mit einem auf Memel bezüglichen Entwurfe ein, dessen Erläuterung[44]) den Titel hat: „Verklaringhe Vanden Abris, en Desseins vander Vestung en stadt Memmel, Hoemen de plaets met Walle om Vanghe en Verstercke kan, het welche alle int t'werck te stellen is, over ghesonden aen sijne Curvorstl. Doorl. van Brandenborch etc. door Geraerdt van Belcum Oberste Luijtenandt en Ingenieur." Die Thätigkeit dieses Baubeamten liegt aufserhalb des Rahmens unseres Aufsatzes und konnte daher hier nur gestreift werden.

Fast gleichzeitig mit ihm kam ein neuer Schub niederländischer Arbeitskräfte nach Preufsen. Von dem Zimmer-[45]), dem Maurer- und dem Ziegelmeister[46]) bis herunter zu den gewöhnlichen Knechten sind dort die brauchbarsten Leute Holländer. Es ist daran zu erinnern, dafs sich dem Kurfürsten damals jene Ausländer in grofser Zahl zur Verfügung

38) Zu Memhardts Bevorzugung bemerkt er nur: „E. Th. D. werden Doch woll genugsame Tausendtfältige Churfl. Mittel finden, Wie Sie andern ohne meinen schaden helffen werden können." Die Worte verrathen einen edlen Characterzug.

39) Galland a. a. O. Anm. S. 214.

40) Geh. St.-Arch. R. 9 n. H. 4. Zuerst abgedruckt bei König, Hist. Schilderung von Berlin. Bd. II. Anm. (Berlin 1793).

41) Geh. St.-Arch. R. 7 n. 151. — F. W. Ch. an den Ingenieur Zur Mümmel Johan Bates (Wesel, 8. Nov. 1649).

42) Noch einmal ist in den Acten von Bates die Rede. Auf seine Beschwerde, dafs ihm schon geraume Zeit lang keine Gage gezahlt worden, verfügt der Kurfürst „an den Secretär in der Veste Mümmell" (Cölln, 20. Juni 1653), indem er letzteren ernstlich anmahnt, dem Bittsteller die rückständige und künftige Besoldung zu entrichten. — Ebendaselbst.

43) Die preufsischen Oberräthe nennen ihn in einem Schreiben (7. Juni 1653) wie folgt: „Dem Edlen, Ehrenvesten und Mannhafften Gerhardt von Belkum, Churfl. Brandenbg. obristen Lieutenant und Ingenieur. Unserem günstigen gutten Freunde."

44) Dat. Memel, 15. Juni 1652. — Ebendaselbst.

45) Im J. 1642 wird ein holl. Zimmermeister Adolff Cornelissen urkundlich erwähnt (F. W. Ch. an Podewils, Königsberg, 18. Juli). — Ebendaselbst.

46) Der holländische Ziegelmeister in Pillau soll nach Berlin geschickt werden (F. W. Ch. an Podewills, Kölln, 12. Jan. 1651). — Ebendaselbst.

stellten. Er brauchte nicht mehr, wie anfänglich, jeden, der nur wollte, in Dienst zu nehmen, sondern konnte jetzt bequem seine Auswahl treffen. Die Verbindung mit der Oranierin Louise Henriette und die glückliche Wahl des in Holland allgemein geschätzten Grafen Joh. Moritz von Nassau-Siegen zum clevischen Statthalter übten sichtlich einen Einflufs auf die Entschliefsung vieler aus. Und dazu gab es seit Ausbruch des englisch-holländischen Krieges (1652), der lähmend auf Handel und Wandel wirkte, in der Republik ungezählte Arbeitslose. „Täglich kommen mich", so heifst es in einem damaligen Berichte[47]) des kurbrandenburgischen Agenten Matthias Dögen an Friedrich Wilhelm, „bei dieser kümmerlichen Zeit alhier, Mäurer und Zimmerleute anlauffen, und fragen, ob Sie nicht bei Ew. Churfl. Dchl. konten Werck haben, solten wol auf ihre Kosten die reise annämen, wen ich Sie nur vertrösten könte, das man ihnen Werck und Dienst gäben würde, welches ich aber ohn expresse order nicht unterfangen will . . ." Aehnlich hatte sich z. B. schon im Jahre 1648 Haije Steffens, ein Bau- und Mühlenmeister aus Zaandam, dem Kurfürsten in Cleve angeboten und war alsdann freiwillig, wie er sich ausdrückt[48]) „mit meinen eigenen Uncosten Uf meinen beutel", in die Mark Brandenburg gereist. Jedenfalls dürfte daraus hervorgehen, dafs die früher wohl vorhandene Meinung, Friedrich Wilhelm habe sich jenen fremden Technikern gegenüber häufig etwas vergeben, fortan ins Reich der Sagen gehört.

* * *

„Auch Durchleuchtigster Churfürst berichte ich, der Cammer-Praesitent, Unterthenigst, Dafs Johann Gregor Memhart mit bey sich habenden E. Ch. D. sachen gestern wol alhier angekommen, Uberschicke darneben E. Ch. D. mir Unlengst zu Schöning gnst. gegebenem befehl zu gehorsambster Folge in beygefügter Schachtel die in Dero alhiesigem Churfl. Lustgarten herfürgeblühete Blumen. Versterbend usw. B. v. Heimberg."

Diese Nachschrift bildet den Schlufs eines Berichts der Amtskammer zu Cölln a. d. Spree an den Kurfürsten nach Cleve. Da dem Schriftstück[49]) das Datum (13. März 1650) beigefügt ist, so ist zugleich der Tag der Ankunft Memhardts in Berlin genau festgestellt. Wenn aber Nicolai behauptet, dafs unser Meister hier schon lange erwartet wurde, so wird dies durch den Inhalt des Berichtes widerlegt. Die Amtskammer wufste allerdings, dafs sich der Kurfürst seit drei Jahren bemühte[50]), einen holländischen Baumeister für seine märkische Hauptstadt anzuwerben. Erst als sich bis zur Rückkehr Friedrich Wilhelms noch immer keine geeignete neue Kraft finden wollte, dachte man in Cleve an Memhardt, der auf seinen Kreuz- und Querfahrten sicherlich oft genug den Boden Berlins betreten haben wird. Die Erfahrung lehrt aber, dafs häufig der am nächsten liegende Gedanke zuletzt kommt. In der Noth hatte man sogar kurz vorher mit Haije Steffens, der auch erst Mitte 1649 bestallt wurde, einen Versuch gemacht, der mifsglückte, weil dieser Mühlen- und Schleusentechniker natürlich in der Architektur keine Erfahrung besafs. Wäre Memhardt wirklich erwartet worden, dann hätte man sich jenen Versuch füglich erspart. Unser Meister kam mit dem Reisegepäck des kurfürstlichen Paares in Berlin an und hatte also vorher den langen Weg von Pillau nach Cleve nochmals zurücklegen müssen.

Ob er aber früher auf die Bauverhältnisse der Mark oder am Niederrhein schon irgend welchen Einflufs ausgeübt, ergiebt das erhaltene Actenmaterial leider nicht. Vorläufer hatte er unter den beiden letzten Kurfürsten in der Mark nicht wenige gehabt. Da waren einzelne, die officiell den Titel Landmesser oder „Landmesser und Baumeister" führten. Im Jahre 1621 bittet der kurfürstliche Landmesser Henrich von Senhem wegen seines hohen Alters um Gnadengehalt und Anstellung seines Sohnes Johann als Landmesser; nur das letztere kann vom Kurfürsten bewilligt werden.[51]) In der Folgezeit hält Georg Wilhelm nach einem geeigneten Festungsingenieur eifrig Umschau. Er schreibt in dieser Sache an den Oberburggrafen zu Königsberg (Cölln a. d. Spr., 12. Juli 1626): „Wir wurden berichtet, dafs Ihr[52]) einen gueten Ingenieur Tettelbach genant bey euch haben sollet. Wan wir dan dergl. Diener bey iezigem Kriegswesen alhie wohl bedürffig, So befehlen Wir euch hiemit gndst., Ihr wollet mit benahmten Ingenieur handeln, das er sich in Unfsern Diensten gebrauchen lassen wolle, Und euch der Bestallung halber auf's nechste Jahr könnet mit Ihme Vergleichen Vndt Unnfs Denselben mit dem fürderlichsten Zuschicken..."

Ob Tettelbach wirklich in die Mark kam, weifs ich ebenso wenig, wie ich näheres über die Thätigkeit eines andern Ingenieurs, des Rüdiger von Waldow, anzugeben vermag. Aus den Acten läfst sich nur entnehmen, dafs der Kurfürst den letztgenannten zum „Directorn Unsers Vorhabenden Undt bereits angefangenen Vestungsbawes" ernannte (29. Oct. 1630). Und in der Bestallung[53]) wird über die Obliegenheiten dieses Meisters folgendes ausgeführt: „Nachdem I. Ch. D. usw. nötig befunden, ann Dero Vestungen undt andern noch innhabenden Päfsen, Zu derselben mehrer Versicherung, eines undt dafs andere fortificiren, bawen, undt repariren Zulafsen, worzu I. Ch. D. eine sonderbahre Persohn, welche die auffsicht und direction uber solch bawwesen habe, anzunehmen undt Zubestellen, nicht wenig nötig erachtet, Unndt aber I. Ch. D. nicht allein Dero Lehnmann Rüdiger von Waldow Zu Bernstein, seiner geschickligkeit halber, unterthenigst gerühmet worden, sondern dieselbe auch aufs Deren bifsher gethanen Proben selbst befunden, Dafs derselbe Zu solchem fortificationswesen gar wol Zugebrauchen, Alfs haben I. Ch. D. gemeldten den von Waldaw, in ihre bestallung auff- undt angenommen . . . dafs er alles dafsjenige, wafs sowol bey der Vestung Cüstrin undt Spandow, alfs an andern Ortern undt Päfsen Zu fortificiren undt bawen

47) Geh. St.-Arch. R. 34 n. 14. (Amsterdam, 3. Dec. 1652).

48) Der Brief des Haije Steffens an F. W. Ch. (Cölln a. d. Spr., 14. Febr. 1649), abgedruckt bei Galland a. a. O. Anm. S. 211/12. (Geh. St.-Arch. R. 9 A. 12.)

49) Geh. St.-Arch. R. 9 A. 12, abgedruckt bei Galland a. a. O. S. 212.

50) Verfügung an B. v. Arnim, den Schlofsbau betreffend (26. April 1647). Kgl. Hausarchiv R. 9 H. 8.

51) Geh. St.-Arch. R. 9 n. E. 13 (Landmesser).

52) Ich weifs im Augenblick nicht, ob der Burggraf Fabian zu Dohna-Schlobitten gemeint ist, der gerade damals (26. März 1626) dem Kurfürsten jenen sehr interessanten Bericht über holländische Befestigungskunst unter dem Prinzen Moritz von Oranien und die Verstärkung von Memel mit 7 Bollwerken usw. sandte, einen Bericht, den ich zum Theil in der Nat.-Ztg. (1894 Nr. 518) veröffentlicht habe. — Geh. St.-Arch. R. 7 n. 151.

53) Geh. St.-Arch. R. 9 A. 12.

nötig sein ... nach bestem seinem Verstande Zu werck richten, dirigiren, undt vortstellen etc. werde. Da auch etwafs in I. Ch. D. Zeughäusern Zu befsern oder sonsten Zuthun vorfiele, soll er Dafselbe ebenmäfsig anordnen ...“

Auffällig ist, welche hohen Gehälter Georg Wilhelm einzelnen seiner Ingenieure, ungeachtet der traurigen Zeiten, durch Vertrag — verspricht. Waldow soll jährlich 1200 Thlr. bar erhalten und ferner soll „uff ihn, Zwey Diener, Undt 3 Pferde gebührende lieferung an futter undt Mahl bey Hofe oder im Ambte entrichtet“ werden. Weifs man aber, was diese Leute — und mit welchen Schwierigkeiten! — wirklich bekamen, dann kann man sich des Verdachtes nicht erwehren, dafs dem Versprechen von vornherein keine allzugrofse Bedeutung eingeräumt wurde. Die Bittgesuche eines andern Ingenieurs, des Jacob Holst, schildern diese Zustände in so beredter Weise, dafs der Bittsteller dadurch einmal sogar den Respect gegenüber dem kurfürstlichen Herrn arg verletzte. Und dennoch verdankte gerade Holst dem Kurfürsten Georg Wilhelm sehr viel, der ihn auf seine Kosten zur Ausbildung nach Frankreich und Holland[54]) sandte. Von dort 1633 zurückgekehrt, schlofs der Fürst mit dem fremden[55]) jungen Techniker, dessen Heimath uns leider unbekannt ist, einen für diesen sehr vortheilhaft klingenden Vertrag, aus dem auch hervorgeht, dafs man sich in der verarmten Mark damals im allgemeinen möglichst auf die nothdürftige Wiederherstellung vorhandener Befestigungen beschränken wollte. Holst scheint übrigens lange Zeit der einzige Festungsingenieur in Brandenburg gewesen zu sein; denn von Rüdiger von Waldow ist in den Acten nicht mehr die Rede, sodafs wir über die Dauer und die Früchte des Dienstverhältnisses des letztgenannten zu Georg Wilhelm völlig im dunkeln sind. Zum Inspectionsgebiet des märkischen Ingenieurs gehörten übrigens, aufser dem schlesischen Grofs-Glogau, die Festungen Berlin-Cölln, Spandau, Küstrin, Oderberg i. d. Mk., Peitz, Driesen, Dömitz sowie die Stadt Landsberg an der Warthe.

Holsts Bestallung[56]) (dat. Cölln a. d. Spr., den 1. Juli 1633) aber lautet: „Wir Georg Wilhelm usw. thuen Kund usw. das Wir Jacob Holsten Zue Unsern Ingenieürn gndst. bestaldt Unndt angenommen, Das Er in Unsern Vestungen, alfs Sonsten, Wo Wir Etwas Zue Verfertigen Nötig befinden werden, Solches Mitt allem Fleifse bestellen, die Wercke So Schadhafft befunden, Unndt Wiederumb Zue rectificiren notig, in augenschein Nehmen, Unndt Sinen Überschlag Was vor Costen Darzue erfordertt werden, auffs genauste abfafsen, Unndt Zue fernerer Unserer Verordnung anher Einschicken Solle, Wann Wir auch darauff die Notturfft Verordnett, Soll Er Ungeseumbtt Solche anstellung Machen, das die Ver Fallene oder Sonsten Nötig befundene Wercke auff's Schleunigste repariret, Unndt Unsere Vestungen Dadurch Versichertt werden Mögen. Auch Soll Unndt will er Sich, wann es Nötig, aufserhalb Landes, gegen den Feinde, Mit Verfertigunge der Lauffgraben, reduiten, oder wozue man Ihm Sonsten benötiget Sein Möchte, Nebenst Seinem gesinde Unndt pferden, Unwidersprechlich gebrauchen lafsen. . .“ Endlich wird eine gegenseitige vierteljährliche Kündigung und ein Monatsgehalt von 120 Rthlrn. vereinbart, die damals etwa den zehnfachen Werth, welchen diese Summe heute hat, besafs, wofür Holst freilich fünf Gehilfen und sechs Pferde zu unterhalten hatte.

Nach F. Nicolai wäre unser Meister aber erst 1636 Hauptmann geworden; vermuthlich war früher eine Compagnie für ihn nicht frei gewesen. Zwei Jahre darauf begann der Festungsbau in Spandau.[57]) Erst seit 1639 tritt Holsts Person in den Acten des Geh. Staatsarchivs[58]) häufiger hervor, und da diese bisher unbeachteten Schriftstücke ein interessantes Bild von der Thätigkeit und dem Ehrgeiz des Mannes, der sich einmal einen „Soldat de fortune“ nennt, gewähren, auch culturgeschichtlich nicht ohne Bedeutung und Reiz sein dürften, so sei uns eine zum Theil wortgetreue Wiedergabe derselben gestattet.

Im ersten Bericht an Georg Wilhelm meldet er zunächst die Vollendung der Festungsausbesserungen in Oderberg, alsdann spricht er von gewissen Arbeiten in Landsberg. Schliefslich kommt er auf seine Geldverhältnisse, deren Kläglichkeit ihm folgenden Stofsseufzer abnöthigen: „. . . Wie ungern ich nun Dis melde, so dringet Mich doch dazu die Hochste not, mit unterthenigster pitte, E. Ch. D. wolle Mir gndst. die new verflofsene 9 Monatt, nebenst den 2 Monatt angewiesenen solt, und den futter zahlen lafsen. Im wiedrigen, so pitte Ich unterthenigst umb erlafsung meiner Dienste, den es gnug vor einen frembden, Der mit untersas ist, das Ich E. Ch. D. hierim Lande Sechste halb Jaar gedienet, und in Viertehalb Jaaren nichts bekommen, oder ausstehen habe, Derohalben Mich in schulden gesteckt, und nun nit leng auszuhalten weis. Dieses Mein anbringen, werden E. Ch. D. verhoffent behertzigen, und nit in Ungnaden aufnehmen, So fern Sie auch Meiner gering Person bedurfftig, mir mein Verdienten Solt reichen lafsen, oder Mich meiner Dienste erlafsen, Damit ich Könne einen Herrn suchen, der Mich befser Zahle, und so viell gebe, Das ich die gemachten Schulden in E. Ch. D. Dienste abstaten könne. Im übrigen verwahrte ich ehiste und gndste resolution, Empfehle E. Ch. D. usw. Geben Landsberg an d. Wahrte d. 16ten Juny Ao. 1639.

E. Ch. D. Unterthenigster und gehorsambster
J. Holst Ing. und Capitain.

An Ihre Chrf. Dchl. Zue Brandenburg usw.“

Ein Jahr später wiederholte sich die Kundgebung der Unzufriedenheit Holsts, die inzwischen noch durch eine Verletzung seines militärischen Ehrgeizes neue Nahrung erhalten hatte. Seine Bitte um Verabschiedung wird dringender. Er richtet an seinen kurfürstlichen Herrn ein Schreiben, an dessen Rande man die Bemerkung liest: „darüber sich der

54) Geh. St.-Arch. R. 34 n. 172 (Clev. Acta). — Quittung von „Jacob Holst, Ingenieur,“ über empfangene 100 Rthlr. od. 250 holl. Guld. „auf rechnungk“ von Adam Graf v. Schwarzenberg, auf Verordnung des Kurf., „Zu meinem Undterhalt in Hollandt oder Frankreich“ „Geschehen im Haagh in Hollandt den 12 Martij Anno 1632.“

55) Er nennt sich selbst „einen frembden, Der nit untersas ist.“ Vgl. den untenstehenden Bericht Holsts an G. W. Ch.

56) Geh. St.-Arch. R. 9 n. 7—12.

57) Nicolai (a. a. O.) schreibt darüber: „1639 dirigirte er den Festungsbau zu Spandau, wozu er 1638 den 16. Sept. den ersten Anschlag machte.“ Ferner: „In diesem Jahre (1639) ward er bey der Befestigung von Berlin gebraucht, und mufste auf Befehl des harten Statthalters, alle Häuser, Gärten, Schäfereyen, Meyereyen usw., welche den Thoren und Wällen zu nahe lagen, besonders in der köllnischen Vorstadt und auf dem Werder, demolieren.“

58) R. 9 n. 7—12.

Herr meister Ziemlich alteriret". Gemeint ist Graf Adam von Schwarzenberg, der bekanntlich Herrenmeister zu Sonnenburg war; er nahm darauf Veranlassung, dem ehemaligen Stipendiaten Georg Wilhelms einmal gehörig den Kopf zu waschen.

Holst schrieb:[59] Er hätte die ihm befohlene Dienstreise von Spandau über Berlin, Zossen, Peitz nach Küstrin erledigt. In Peitz aber hätte er bei einem Besuche des kranken Oberstwachtmeisters Schick erfahren, dafs dieser zum Oberstlieutenant im von Burgstorffschen Regimente in Küstrin ernannt werden solle. Das sei also der Dank für seine ins achte Jahr gehenden Dienste, bei welchen er oft genug Leben und Gesundheit aufs Spiel gesetzt: dafs man ihn gegen einen militärischen Kameraden zurücksetze, ihn schlecht bezahle und unbelohnt lasse. Er verdiene den Schimpf solcher Zurücksetzung nicht. „Solte aber E. Ch. D. bey ihrer erstgefasten willensmeinung beharren wollen, So mus Ich es Dahin gestalt sein lassen, und habe Ich aus solcher procedur Zuschliefsen, Das ich einen ungnedigen Herrn habe, Der Mich treuen Diener ohn ursach schimpfet, und bitte also unterthst., weill Ich ein Soldatt de fortune, Mein advancement und glück anderswo suchen mus, umb erlassung Meiner Dienste, den Ich Defswegen Mich auch Zue Peitz etliche tage lenger ufgehalten, Meine particuliere gescheffte schon disponiret, und nit mehr voor alle Meine Dienste, als einen Pafs, nach der Röm. Kays. Haubtarmee begehre, Sintemall Ich nebenst dem Obersten Wachtmeister Schicken noch als Ingenieur weiter nit Dienen werde noch kan, bin auch Versichert, bey welche armée Ich nur komme, Da Ich so lange Diene als hier, mehr advancement und recompens Zuerlangen.... J. Holst Ingenieur und Capitain."

Darauf bezieht sich der folgende Bericht Schwarzenbergs an den Kurfürsten:[60]

„Durchlauchtigster usw. E. Ch. D. erinneren sich noch genedigist was vor ungesikte und nach denkliche schreiben der ingenir und capitain Holst aus lansberg an mich und auch absonderlich an Stelmacheren geschriben. itzo hatte er in bevel er solte nacher peitz reisen sich alda nur etliche wenige Dage aufhalten mit dem obristen trotten underredung pflegen und dan in custrin Zihen, nit das er in Custrin notig werre, sunderen weilen sich der obrister borgtorpf so seher na imme senet und nit einne karre moder auf Zu furren weniger eninen pfael ein Zu schlagen weis, wan nit Holst da ist und weiset wo hin man den moder schutten oder wo man den pfael ansetzen sol. Er kumpt aber von peitz gegen oder hieher (:da ich vermeinte er werre lengist in Custrin gewesen:) und gipt mir einne supplication vor[61] wie die copeiliche beilage aufweiset ich hab mich hir uber nit wenig alteriret befunden und imme etwas hart Zugesprochen und remonstrirt Wer er gewesse und was er itzo ist, und was er kan das er das durch E. Ch. D. ist und mit ihrem gelde geleret hat p. (?) ich hoffe er werde in sich gehen, von sulger unbefugter ambition absehen und besser in terminis bleiben..." Adam graff Zu Schwartzenberg.

59) Der Bericht trägt kein Datum, doch läfst sich aus der datirten Entgegnung Schwarzenbergs auf die Zeit ungefähr schliefsen.
60) Geh. St.-Arch. R. 21 n. 136 m. — Datirt: Spandau, den 30. Aug. (9. Sept.) 1640.
61) Offenbar das zuvor abgedruckte Schreiben Holsts an den Kurfürsten (R. 9 n. 7—12.)

So ernst für unsern Meister sein Entlassungsgesuch auch war, so wenig scheint in der Folge davon wieder die Rede gewesen zu sein, obwohl die Veranlassung zu seiner Unzufriedenheit keineswegs gehoben war. Die Art aber, wie Schwarzenberg diesen „Fall" souverän behandelte und den ungestümen Ingenieur von seiner „unbefugten Ambition" bekehrte, ist sehr bezeichnend für den allmächtigen Minister Georg Wilhelms. In welchem Mafse ihm dabei die damalige Anstellung eines zweiten Ingenieurs neben Holst zu Hülfe kam, wissen wir freilich nicht. Dieser Mann hiefs Hydde Hoerenken und wurde dem Kurfürsten in Königsberg i. Pr. vorgestellt und als brauchbare technische Kraft empfohlen. Darüber schreibt[62] der Fürst (17. Aug. 1639) an „defs Herrn Meisters Hochw. gnaden": „Wir erinnern Unfs gnedigst, dafs Ihr ietzo an unterschiedenen orten etc. in Unser Marck Brandenburg unsernt wegen viel fortificiren undt bawen lafsen müfset, undt aber nur einen Ingenieur habet... Wann sich denn gegenwertig Hydde Hoerenken alhier angegeben, dafs er sich bey Unfs vor einen Ingenieur unterth. gebrauchen Zulafsen lust hatte, Er auch überdies im Miniren woll erfahren sein soll, alfs haben Wir Ihn usw. usw. Vor Unsern Capitain und Ingenieur bestellet undt angenommen, begehren Demnach hiemit an euch gnedigst... wann sich eine compagnie erleddig haben wirdt, Ihme dieselbe gegeben werden muege..."

Ueber die Thätigkeit des Hydde Hoerenken, von dem nur seine Geschicklichkeit im Miniren ausdrücklich gelobt wurde, habe ich auch nicht einmal Andeutungen in den Archivacten finden können. Ich weifs daher nicht, nach welcher Quelle F. Holtze diesen angeblich aus Preufsen stammenden Ingenieur, der kaum vor Ende 1639[63] die Mark betreten haben dürfte, für den Schöpfer jener beiden Berliner Bollwerke hält, die ehemals zwischen Spree und dem alten Spandauer Thor den mittelalterlichen Mauerring der märkischen Hauptstadt unterbrachen. Holst oder Memhardt waren sicherlich ebenso gut in der Lage, hier das neue niederländische Befestigungssystem einzuführen.

Holst trat nach dem bald darauf eintretendem Tode des alten Kurfürsten in die Dienste Friedrich Wilhelms, zunächst noch als Capitän und Ingenieur. Einige Zeit nach der Thronbesteigung bemühte er sich, seine Geldansprüche, die sich im Laufe der letzten Jahre gehäuft hatten, an hoher Stelle zur Geltung zu bringen. Auch für seine Thätigkeit als Lehrer zweier Zöglinge, eines gewissen Antonius Schmeltzeysen und eines Wolff Sigmund von Schweinitz, war er noch nicht vollständig bezahlt. Der erstere, der vor ihm schon bei dem Major Kunitz gelernt, sei ihm vom alten Kurfürsten übergeben worden, der letztere dagegen vom Grafen Schwarzenberg „fast wider meinen willen uffgedrungen." Der Groll, den er anscheinend noch gegen den entsetzten, damals bereits verstorbenen Minister hegte, zeigte sich auch in dem verschiedenartigen Interesse, das ihm seine beiden Schüler einflöfsten. Sehr ausführlich berichtet er[64] über Schmeltzeysen: Er habe ihn „im Felde mit geführet

62) R. 9 A. 7—12.
63) Im August dieses Jahres war Hoerenken noch in Königsberg. — Vgl. auch F. Holtze, Gesch. der Befestigung von Berlin. Berlin 1874, und Borrmann a. a. O. S. 145.
64) Gesuch Küstrin, 3. Juni 1641. — Geh. St.-Arch. Ebendas.

bey Unterschidlichen gebewden eine Zeit lang Verlassen, so Viel als er hir begreiffen, und lernen können Unterrichtet, Nunmehr er erwachsen were es Hochnotig, das er sich konte eine Zeit lang in Holland uffhalten, alda die praxis weiter Zu begreiffen, Und belägerungen bey Zuwohnen, damit ihn also nützlicher künftig E. Ch. D. in Dero landen gebrauchen können... Als gelanget hiemit an E. Ch. D. mein Untertänigstes suchen, Und bitten, E. Ch. D. geruhen gnedigst die Verordnung machen Zu lassen, Das Der nunmehr erwachsene Antonius Sch. möge notturftigen Unterhalt an Kostgelt, Und Kleidern haben, oder auch Verschicket werden".

Während er also auf den Sohn des kurfürstlichen Bereiters Schmeltzeysen die gröfste Sorgfalt verwendet, bemerkt er bezüglich des jungen Edelmannes nur lakonisch, er habe ihm anderthalb Jahr lang Wohnung und Kost an seinem Tische gereicht, ihn überall mit sich geführt und im Festungsbau unterrichtet, wofür er 200 Thlr. verlange, eine Summe, die bisher nur zur Hälfte beglichen sei. Die seinem Gesuch folgende Verordnung Friedrich Wilhelms[65]) gab ihm nur ein Recht auf die verlangten 159 Thlr. 6 Gr. für Schmeltzeysen. Der von Schwenitz aber gehe den Kurfürsten nichts an, da solle sich Petent mit seinen Ansprüchen nur an die Erben Schwarzenbergs wenden. Und dennoch finden wir — sonderbar genug! — damals grade den von Schweinitz als Stipendiaten in den Niederlanden, von wo aus er um fernere Geldunterstützung seiner Fortificationsstudien brieflich bittet.[66])

Holst blieb unermüdlich in Eingaben an den Kurfürsten, aber deren Ton wurde auffällig demüthiger als früher. So rechtfertigte er in einem Schriftstück[67]), indem er ausführlich darlegte, was ihm versprochen und was ihm wirklich zu Theil wurde, seine Ansprüche mit den folgenden Worten: „Weil den in der acht Jahres Frist, ich Ihrer Ch. D. hochlöblicher Gedechtnufs Untertenigst, Und trewlichst gedinet, mich im Felde by den armeen, in Unterschidenen belägerungen Und attaquen, wie auch bey reparirung der Vestungen, Und andern orten, da man meiner Von nöhten gehabt, willigst gebrauchen lafsen, Und Dinste getähn mit gefahr meines lebens, Und Verlust meiner gesundtheit, Das auch also Ihre Ch. D. Hochseligen andenkens mir schrift und mundtlichen recompens Verheifsen". Dieses Bittgesuch wurde damals im Drange der Geschäfte übersehen, oder aber der Bittsteller wurde, unter Ernennung zum Obristwachtmeister, die noch in demselben Jahre erfolgte, zum geduldigen Ausharren ermahnt. So sah Holst wenigstens das nächste Ziel seines Ehrgeizes erreicht. Die Feststellung seiner Besoldungsansprüche erfolgte erst zwei Jahre später, nachdem er eine Specification eingereicht. Aus dieser entnehmen wir das folgende: „Von dem 1 July 1633 bis zum 1 July 1637 seind Vier Jahr (da ich dan Kurtz Zu Vor die Compagnie bekommen) Zu 120 Rthlr. den Monat gerechnet thut in allem — 5760 Rthlr."... „Hernach ist mir Verordnet worden Zur interims Besoldung 48 Thlr. monatlich, Und uff drey Pferde futter, thut in allem in sechs Jahren bis Anno 1643 — 3456 Rthlr."... „Das Korn in allem — 27 Winspell"... „S^a hatte in den Zehen Jahren Verdienet — 9216 Rthlr. und 27 Wsp. Korn"... „Darauf empfangen — 2937 Thlr. an gelde" und „1579 Thlr. habe ich noch an eine anweisung an die altmärkische Städte. 8 Wisp. Korn. Ist also noch Hinterstellung"... „4700 Thlr. und 18 Winspell 18 scheffl. Korn solche Zu Gelde gerechnet tuhn 337 Thlr. 12 Gr. Die Zur Vorigen S^a geschlagen bleibet ein rest[68]), ohne obige anweisung — 5037 Thr. 12 gr."

Auf diese Specification, der unser Meister wieder eine seiner schwungvollen Bitten folgen liefs[69]), antwortete der Kurfürst, indem er zunächst seine lebhafte Verwunderung über die Höhe der Besoldung ausdrückte: „Sie können aber dennoch dabey Unerinnert nicht lassen, Das Sie iemals hatten gehört oder erfahren, Das ein einziger jngenieur, es Sey in den Niderlanden oder an andern ortten, wo es immer Wolle (:welches dem Supplicanten Selbst nicht kann Unbekandt sein:) Dergleichen hohe Bestallung gehabtt, undt Monattlich mit Einhundert undt Zwantzig Thalern, solte providiret worden sein. Damit er sich aber dennoch nicht Zubeklagen, So wollen S. Ch. D. beruhrte Bestallung von A° 1633 bis 1636, Da er Capitain geworden, passiren undt gutt sein lassen." Ihm wird nun das folgende Gehalt rückwirkend zugebilligt. Von 1633 bis 1636 zu 120 Thlr. den Monat — macht 4320 Thlr., von 1636 bis 1643 zu 30 Thlr. den Monat — macht 2520 Thlr., sodafs also seine Ansprüche, abzüglich der bereits gezahlten 2937 Thlr., jetzt die Summe von nur 3903 Thlr. bilden. „Und Dieweill er nunmehr Zwo Chargen, als die Capitain- undt Maiorschafft bedienet, so wollen S. Ch. D., dafs ihm als jngenieur noch dazu hinführo iährlich Einhundert Thlr. verordnet werden (Cölln 15. Jul. 1643.)"... Auf Grund dieser endgültigen Regelung der Angelegenheit kam am 18. Dez. 1643 einerseits ein Vergleich bezüglich der alten Forderung Holsts, die abgerundet auf 4000 Thlr.[70]) beziffert wurde und anderseits ein neuer Vertrag, der sich fast wörtlich dem alten von 1633 anschlofs und nur in der Besoldung (300 Thlr. p. a.) erheblich abwich, zu Stande.

Wie Memhardt zur Garnison Pillau gehörte, so gehörte Holst in seiner militärischen Stellung der Garnison Küstrin und dem Burgstorffschen Regimente an.[71]) Indefs

---

65) Cölln a. d. Spr., 27. Juli 1641. An die Amtskammer zu Cölln. Ebendaselbst.

66) Meinardus, Protokolle und Relationen des Brandenbg. Geh. Rathes (de Ao. 1641) aus der Zeit des Kurf. Frd. Wilh. Leipzig 1889. I. S. 306/7.

67) Unterzeichnet „Jacob Holst Ingenieur Vnd Haubtmann" (5. Juli 1641). — Geh. St.-Arch. Ebendaselbst.

68) Kurz ausgedrückt ist diese Berechnung folgende:

Sold v. 1. 7. 1633 bis 1. 7. 1643	9216 Rthlr.	und 27 Wisp. Korn.
Erhalten baar	2937 „	
do. Anweisung	1579 „	u. ca. 8 Wisp. Korn,
Restforderung	4700 Rthlr.	u. ca. 19 Wisp. Korn
	= 5037 Rthlr. 12 Gr.	

69) „Weil dan aber ich, in werenden Krigs Zeiten, mit grofser Gefahr, Verlust meiner gesundtheit, tags als nachts, in und aufserhalb landes, in feldt Zügen, belägerungen, Und Dergleichen, meine Dinste trewlich Und fleifsig Verrichtet, so kan ich also, meinen Hinterstellungen schwer und trew Verdinten solt nicht vergessen. Sondern gelanget nochmahls himit an E. Ch. D. mein Untertänigstes, Und Demütigstes suchen, Und bitten, E. Ch. D. geruhen gndst. mich meines hinterstelligen solts halber Zu befridigen. Ich Verschulde solches mit meinem gebett Zu Gott, und Wünsche das Gott der Allmächtige solches hundertfältig ersetze. . . . Jacob Holst Des lobl. Altburgstorfischen Regiment Obr. Wachtmeister." (Geh. St.-Arch. Ebendaselbst.)

70) Welche Summe ihm aber, „weil keine andere mittel Vorhanden, an Schultzengerichten oder andern geringern oder Burglehen, die sich mit nechstem erledigen werden, guth gemachet und abgetragen werden sollen." (Geh. St.-Arch. Ebendaselbst.)

71) Im J. 1653 verringerte der Kurfürst die Garnison beträchtlich, was auch Nicolai a. a. O. bemerkt.

waren, wie wir oben erfahren haben, seine Obliegenheiten als Ingenieur zunächst keineswegs auf einen Ort beschränkt, erstreckten sich vielmehr auf eine Reihe von Festungen. Je mehr aber in der Folge einzelne befestigte Plätze der Mark an Wichtigkeit gewannen und die Heranziehung neuer tüchtiger Kräfte erforderten, um so mehr wurde die Thätigkeit des einzelnen Ingenieurs localisirt. Das war zur Zeit der Berufung Memhardts nach Berlin. Und als drei Jahre darauf die Bestallung Holsts[72]) erneuert wurde, hiefs es darin ausdrücklich, dafs „Wir Friedrich Wilhelm... Unsern usw. Obristen Wachtmeister und Ingenieurn auch Lieben getrewen Jacob Holsten... de novo... bey dieser Vestung Küstrin... bestallen und bestetigen wollen." Indem sich also von nun an die Wirksamkeit des Meisters in der Hauptsache auf einen abseits gelegenen Ort beschränkt, verliert sie für uns an Interesse. Statt seiner ziehen jetzt jene Bauingenieure unsern Blick auf sich, die an dem zu gröfserer Bedeutung gelangenden Festungsbau von Berlin-Cölln leitend theilnehmen.

Nur noch einige Vorkommnisse aus der letzten Lebenszeit Holsts, dessen Todesjahr uns unbekannt ist, wollen wir als Abschlufs seines Lebensabrisses erwähnen. Nicolai hat sie allerdings schon gestreift, aber manches nicht genau wiedergegeben. Das Erlaubnifsgesuch[73]) bezüglich einer Reise Holsts nach Stettin (1648), die der alte Schriftsteller gleichfalls erwähnt, hat folgenden Wortlaut:

„Insonders Hochgeehrte Herrn. Negst anerbittung meiner schuldigen Dinste, habe ich den Herrn himit hinterbringen wollen, Das die Kön. Verwittibte Maytt. in Schweden, meine person uf wenig tage naher Stetin begeret, Derhalben neben Dero schreiben mir auch einen pafs Vom Schwedischen Ober Commandanten aufs Stetin mit geschicket, haben mich auch hirnach Durch Unterschidene standespersonen hin Zukommen ersuchen lassen, Vorgebende sie trügen Verlangen mit mir Zu reden, Weil mir aber nicht gebüren will, in eine frembde guarnison, ohne erlaubnufs Sr. Ch. Dchl. Zu reisen, habe ich mich Zwar bey S. Ch. D. Deshalben angegeben, aber wegen ferne des weges möchte die antwort so spate kommen, Das Ihr. kön. Mayst. schon weg weren, Und weil sie noch instendig drumb anhalten lassen, Als will ich mich himit bey meinen Hochgeehrten Hern angeben, Und vernehmen Ob sie es rahtsam, Und Verantwortlich befinden, Und mir dahin Zu reisen Vergönnen wollen, nach deme ich mich dan achten werde, Erwarte also hierauff der Hern resolution, Und guttfinden, Und negst empfelung Göttlicher obacht, Verbleibe etc. Jacob Holst Ober Wachtmstr. (Cüstrin d. 18 Jul. 1648)."

Dem Gesuch ist die Randbemerkung des Kanzlers beigefügt: „Hierauff ist geandwortet das es woll sein könne. Cölln a. d. Spr. den 20 July 1648."

Diese geheimnifsvolle Reise in die damals schwedische Stadt hatte übrigens zur Folge, dafs später der Verdacht auftauchte und den Weg zum Ohre des Monarchen fand, sein Küstriner Obristwachtmeister setze die Verbindung mit dem politischen Gegner heimlich fort. Holst sollte nämlich einen Corporal seiner Garnison ohne Erlaubnifs nach Schweden entsandt haben. Der Kurfürst liefs wirklich den bezeichneten Corporal scharf inquiriren[74]), wobei indefs nichts herausgekommen zu sein scheint. Auch unterliefs es natürlich der Beschuldigte nicht, in einer schriftlichen Rechtfertigung sich seinem kurfürstlichen Herrn gegenüber von dem gegen ihn geäufserten Verdacht zu reinigen. Wie wenig von der Anschwärzung sitzen blieb, beweist nicht nur die in jenem Jahre vollzogene Erneuerung der Bestallung, sondern auch die später erfolgte Ernennung zum Generalquartiermeister. Nicolai verlegt die letztere fälschlich in das Jahr 1659; sie fand aber schon früher statt.[75])

Das letzte Datum aus dem Leben des Meisters trägt ein Actenstück vom 24. Mai 1659. Es handelt sich hierin um eine vorübergehende Stellung in Berlin, zu der Graf Dohna jenen vorschlug. Nicolai schreibt: Holst war „in diesem Jahre eine Zeitlang (da der Gouverneur General von Uffeln abwesend war) Commandant in Berlin, da er dann zugleich während der Zeit in genannter Qualität, am Festungsbau zu Berlin Antheil hatte." Wahrheit und Dichtung dürften in diesen Worten gemischt sein. Weder läfst sich nämlich des Meisters Antheil am dortigen Festungsbau aus den Urkunden entnehmen, noch kann man sicher angeben, ob er überhaupt nach Berlin gekommen ist, wiewohl Dohna das Widerstreben des Kurfürsten gegen die vorgeschlagene Berufung Holsts durch warme Fürsprache zu beseitigen trachtete.[76]) Der Graf wollte ihn auch nur zur Unterstützung, um selber die militärischen Geschäfte des abwesenden Generalwachtmeisters von Uffeln pünktlich erledigen zu können.

* * *

Inzwischen hatten sich in der märkischen Hauptstadt auch die Bauverhältnisse erheblich gebessert, und es war damals thatsächlich kein Mangel mehr an technischen Kräften. Um so trostloser aber lagen hier die Dinge vor Memhardts Ankunft. Zumal für architektonische Aufgaben, wie sie bei der Wiederherstellung einzelner Schlofsbautheile vorkamen, fand sich keine geeignete Persönlichkeit zur Leitung. Dieser Uebelstand sowie namentlich der Mangel an flüssigen Geldern zur Bezahlung der Handwerker und Baustoffe legte für Bauarbeiten die gröfste Beschränkung auf. Ebenso war es selbstverständlich in der preufsischen und in der niederrheinischen Residenz Friedrich Wilhelms. In Königsberg stand um 1644 der Baumeister Conradt Burck an der Spitze der Schlofsbauarbeiten. Er lieferte damals einen Kostenanschlag[77]) zu nicht unbeträchtlichen

72) Sie datirt vom 19. Sept. 1653. Holst erhält p. a. 500 Thlr. und Futter auf 2 Pferde. (Geh. St.-Arch. R. 9 A. 12.)

73) Die Adresse (an die märkische Regierung) lautet: „Wollgeborner, Hoch Edle, Gestrenge, Woll Ehrenuester Vnd Hochbenamter Churfürstliche Brandenburgische Hinterlafsene, Statthaltende geheimbde Herrn Cantzler, Vnd Rähte."

74) Erlafs an den Oberstallmeister von Burgsdorff (20. Febr. 1653). Geh. St.-Arch. R. 21 n. 27 bc. (Küstrinsche Acta.)

75) Ein kurfürstl. Erlafs (dat. 20. Sept. 1658) lautet: Die Neumärkische Amtskammer soll zu 6 Sturzkarren-Vorspann beschaffen, „die zur gedachten Befestigung auff begehren Unsers General Quartiermeisters Holstens allemahl können gebrauchet werden." (Ebendaselbst.)

76) In einer Nachschrift an Friedrich Wilhelm (dat. 24. Mai 1659) bemerkt er, dafs Holst „die authorität nicht mifsbrauchen möchte. . . Und weil ich gewifs undt versichert gewesen, dafs von dem General Quartiermeister Holsten nicht allein Dergleichen nicht Zubefürchten, sondern auch sonsten viele gute Dienste Zuhoffen." (Geh. St.-Arch. R. 21 n. 191 a.)

77) Kgl. Hausarchiv in Berlin, Rp. XIV Schlösser (Königsberg): „Den 2 May 1644 Seindt uff Befehl Ihr Woll. Gestr. des H. Obersten Burggraffen die Mauren des Chfl. Residenz Hauses, Von der Altstädter Grenzen, die Schaden derselben Mauwer in Augenschein genohmen worden, Alfs folget:" (folgt ausführlicher Kostenanschlag).

Ausbesserungen. Ein Clevischer Architekt aus jener Zeit wird dagegen nirgends erwähnt. In Cölln a. d. Spree leitete bis zum Regierungsantritt des jungen Fürsten ein gewisser Bartel Bauer die Ausbesserungen des alten Schlosses, die sich vorzugsweise um die niedrigen, nördlichen und westlichen Gebäudeflügel des Aufsenhofes (auch Altangebäude genannt) drehten. Nach Bauer finden wir seit 1642 den „Landmesser und Baumeister“ Christoph Friedrich Schmidt, dann den Geheimen Kammerdiener Moritz Neubauer (1647/48), ferner den Schlofshauptmann von der Gröben und endlich den holländischen „Bau- und Mühlenmeister“ Haye Steffens — sämtlich keine Architekten und daher nur nothgedrungen und vorübergehend mit der Leitung des Baues beschäftigt. Memhardt war also nach Jahren wieder der erste, der, wiewohl vor allen Dingen Ingenieur, dennoch auch als Architekt den Aufgaben der Zeit völlig gewachsen war.

Dohme und Borrmann[78]) haben schon das Wissenswerthe dieses Abschnittes (1640—1650) mitgetheilt. Der Vollständigkeit wegen erwähnen wir untenstehend die sämtlichen Actenstücke, die darüber im Königlichen Hausarchiv und Geheimen Staatsarchiv vorhanden sind, nach der Zeitfolge:

A. Das Schloss betreffend.

1. Bericht der Amtsräthe zu Cölln a. d. Spr. — 24. April 1640.
Betrifft Ausbesserung des Altan-Baues und Kostenanschlag.[79])

2. Schwarzenberg berichtet darüber dem Kurfürsten. — 5. Mai 1640 (dat. Spandau).
(„...Zwahr beleufft sich ia derselbe anschlag (so gahr hoch nichtt, dafs ehr bey reparation (einefs so ahnsehnlichen Schlosses grofs auff sich (hette, aber es ist doch gleich woll derselbe (Costen, bey der hiesigen Cammer oder Renthey, (nicht zue finden.)[79])

3. Erlafs. F. W. Ch. an die Amtskammer in Cölln. — 21. Juli 1642 (Königsberg).
Der Kurfürst sendet einen Abrifs für den Altan-Umbau. Es ist möglich, dafs Memhardt oder C. Burck diesen Abrifs gefertigt. („Ihr (wollet nuhnmer ohne Weitern Verzugk mit (diefsem Althan Bau nach solchen Unsern izigen (Abrifs verfahren...“)

4. F. W. Ch. an Berendt v. Arnimb. — 24. April 1644 (Cölln).
Letzterer soll in Hamburg gewisse Materialien kaufen, um das Dach des Altan-Baues wasserdicht zu machen.

5. J. L. von der Gröben an C. v. Burgsdorff (Oberkammerherr). — 13. März 1645 (Cölln).
Bericht über den Veränderungsbau des Treppenthurmes, des sog. Wendelsteines. Getuschte Zeichnung liegt anbei. Kostenanschlag 180 Thlr.

6. — 5. April 1645 (Königsberg).
a) F. W. Ch. an von der Gröben, den Wendelstein betreffend.
b) Ders. an den Licent-Einnehmer, 80 Thlr. Baugelder vorauszuzahlen.
c) Ders. an B. v. Arnimb. („... Die hülffliche Hand zu bieten.“)

7. F. W. Ch. an die Amtskammer in Cölln. — 6. April 1645.
Für die Königin We. von Schweden u. a. Fürstlichkeiten sind verschiedene Schlofsgemächer baulich herzurichten.

8. Bericht des B. v. Arnimb an F. W. Ch. — 31. März 1647 (Cölln).
Bitte, einen Baumeister zu entsenden, der Abrifs und Anschlag zum Altanbau machen könne, denn dem hiesigen Schleusenmeister und Maurer könne solch Werk nicht anvertraut werden. Der Steinmetz sei leider „gar schleunig gestorben“; man müsse sich nach einem andern umsehen.

9. Verfügung. F. W. Ch. an B. v. Arnimb. — 26. April 1647 (Cleve).
Der Kurfürst habe im Clevischen einen Zimmermann angenommen, auch für einen guten Baumeister werde er Sorge tragen. Ungern höre er von dem Tode des Steinmetzen; er frage an, welche Besoldung der Verstorbene gehabt, damit er sich beim Engagement eines neuen danach richten könne.

10. F. W. Ch. an die Amtskammer in Berlin. — 1. Juli 1647 (Cleve).
Betrifft die bauliche Einrichtung (Thüren und Dielen) derjenigen Gemächer, die der Kurfürst nach seiner Rückkehr zu bewohnen gedenkt. Der „Tischler, so in der Fischerstrafsen wohnet“, soll sich mit „gueten trückenen Epfel-Birn- undt Pflaum Baumen Holtz“ bereit halten, denn Moritz Neubauer sei schon auf dem Wege und werde alles angeben.

11. Ders. an dies. — 24. April 1648 (Cleve).
Betrifft Materialbestellungen für den Schlofsbau:
200 Wsp. Kalk aus Rüdersdorff
2 Schock Bauholz vom Oberjägermstr.
200 000 Mauersteine } aus Rathenow
100 000 Dachsteine } und Glindow.
(Antwort, dat. Cölln 8. Juli 1648.)

12. F. W. Ch. an Moritz Neubauer. — 6. Juni 1648 (Cleve).
Die gemeldete Höhe der Baukosten übersteige seine Erwartungen. Der Commandant von Spandau (v. Ribbeck) werde 1000 Thlr. zahlen. Neubauer möge die Bauleitung an von der Gröben abtreten und zur Kindtaufe mit von Burgsdorff nach Cleve kommen. Man solle die Kammern über den Gemächern der Kurfürstin für die Kammermädchen herrichten.
(Dasselbe Datum trägt die Order an von Ribbeck, Commandant v. Spandau.)

13. Von den Gröben an F. W. Ch. — 12. Juli 1648 (Cölln).
Bericht: Geldmangel für die Bauhandwerker. „Der Hoffmahler Meister Michael[80]) wirdt innerhalb 14 tage 3 von den 4 eckten stucken fertigh bekommen“; seine Arbeit sei grofs, die Gesellen laufen ihm fort, er könne 10 Gesellen brauchen und möchte gern solche aus Holland haben. Der Steinmetz arbeite an den Werkstücken des gr. Wendelsteines.

78) R. Dohme, Das Kgl. Schlofs usw. Leipzig 1876, und Borrmann a. a. O. S. 265/66.

79) Geh. St.-Arch. R. 21. 136m (Rescripte G. W. Ch.) und Kgl. Hausarchiv R. 9 H. 8.

80) Ueber den Hofmaler Michael Konrad Hirte vgl. Galland a. a. O. Anmerkungen S. 205/6.

14. Verfügung. F. W. Ch. an v. d. Gröben. — 14. Aug. 1648 (Cleve).
„...Die zum Camien behörige stücke sind noch alhier Zu Ambsterdamb, sollen aber mit erster gelegenheit hinaufs geschaffet werden. Belangent die in Unser Cammer (:wo die Pistolen und Degen Verwahret seyn:) Verfertigte Decke, seind wier damit gndst Zufrieden, Und wollen wier Zu Unser Hinaufskunst Verordnung thun, wie selbige solle gemahlet werden."

B. Lustgarten betreffend.[81])

1. Erlafs. F. W. Ch. an den Kammerpräsidenten. — 5. Nov. 1646.
Anlage betreffend.
2. Erlafs. Ebendieselben. — 4. März 1647.
Das Ballhaus soll nicht abgebrochen werden, sondern zum Bau eines Lusthauses sollen neue Mauersteine gebrannt werden.
3. Kammerpräsident an F. W. Ch. — 17. März 1647.
Beginn der Pflanzung einer Allee (sog. Gallerie) von Nufs- und Lindenbäumen von der Hundsbrücke (jetzt Schlofsbrücke) bis zum damaligen Thiergarten.
4. Erlafs. — Sept. 1647.
„Die beschlossene Gallerey umb den Teich soll auch wo müglich noch diesen Herbst Verfertiget, und aufgerichtet werden."
5. Von Arnimb an F. W. Ch. — 31. März 1647.
Anfrage ob „die Verdeckte Galleriem im Lustgarten bereitfs im Herbst eingesetzt", ob dieselben mit „Eichen Pfosten Und Lehnen angefertiget" oder „obfs damit bifs zue E. Ch. D. usw. Wiederkunfft anstehen solle."
6. F. W. Ch. an v. Arnimb. — 26. April 1647.
„Betreffend der Gallerien im Lustgarten sollen dieselben mit eichenen Pfosten und Lehnen versehen werden."
7. Nachschrift: F. W. Ch. an v. Arnimb. — 18. Mai 1647 (Haag).
Das beschädigte Mauerwerk des Ballhauses soll abgetragen werden. Das Steinmaterial soll aufbewahrt werden; ferner sind Fundamente und Keller für den Neubau zu erhalten.
8. Actenstück, unterzeichnet: Andreas Hanfs, Mahler. — 12. Aug. 1648 (Cölln).
„In I. Ch. D. etc. Lustgarten. — Die Bogen- undt gänge mit Bergkgrün Von Öhlfarben Zweymahl Zu überstreichen."
9. Nachtrag: — 26. Sept. 1647 (Cleve).
F. W. Ch. an die Amtskammer in Cölln.
Die Ausbesserung sowohl des Jägerhofes wie des Reithauses soll noch laufenden Herbst fortgesetzt werden.

Ueber die märkischen Bautechniker, die Nicolai noch nennt, haben wir folgendes in kurzen Worten zu berichten. Mit Christ. Friedr. Schmidt[82]), dem Landmesser und Baumeister, schlofs der Kurfürst von Königsberg aus ab. In dem oben erwähnten Erlafs[83]) an die Amtskammer in Cölln (21. Juli 1642) findet sich der nachstehende Satz: „Was sonsten des Landtmefsers Und Baumeisters Christof Friederich Schmides Bestallung anlangt, Haben wir dieselbe in etwas endern lafsen... senden Sie euch auch hiermit in Originaly Zu, Vnd befelen gnst. Ihr wollet ihn darüber in Eydefspflicht nehmen und alfsdan die Bestallung aufsantworten lafsen." Der Erneuerung der ersten Bestallung in den Jahren 1644 und 1649 habe ich bereits in meinen Anmerkungen[84]) zu Nicolai gedacht. Nachzutragen ist nur noch, dafs Schmidt aufser seinem jährlichen festen Gehalt und Deputat[85]) jede befohlene Ausmessung besonders bezahlt erhielt, und zwar 6 resp. 9 Pfennige für den Morgen. In der Bestallung von 1649 werden seine Obliegenheiten dahin festgesetzt, dafs er „zum Landmesser in der Alt-, Mittel- und Uckermark auch Land Ruppin usw. bestellt" wurde und auch die Fortification daselbst mit zu versehen hatte.[86])

Noch drei Namen von Technikern treten uns entgegen. Unter den 1648 in die Altmark eingewanderten Holländern findet sich auch ein „Gert Deriks, Landtmeter". Ein Baumeister Degener wird von Nicolai als Schöpfer des von den Schweden (1637) verbrannten Schlosses in Schwedt bezeichnet. Im Geheimen Staatsarchiv befindet sich noch ein Schreiben des Kammerpräsidenten Berndt von Arnim an die verwittwete Kurfürstin Elisabeth Charlotte, ein Bericht vom J. 1645, der sich über den derzeitigen Zustand des Schlosses ausführlich verbreitet. Daraus ergiebt sich deutlich, dafs man schon damals mitten in den Bauarbeiten steckte und dafs es sich lediglich um eine Wiederherstellung gewisser Bautheile[87]), nicht um eine Neuschöpfung gehandelt hat, wie jener Schriftsteller behauptet, der die Bauzeit des Schlosses irrthümlich erst in die Jahre 1646 und 1647 legt... Zur Vollständigkeit erwähne ich zum Schlufs noch einmal den holländischen Schleusen- und Mühlenbaumeister Haye Steffens, der sich im J. 1648 dem Kurfürsten in Cleve zur Verfügung stellte, mit dem aber erst ein Jahr später ein Vertrag gemacht wurde. Da ich in meinen Anmerkungen zu Nicolai bereits alles vorhandene Actenmaterial über Haye Steffens veröffentlicht habe[88]), so kann ich mir hier die Wiederholung füglich erlassen.

* * *

In den westlichen Ländern des Kurfürsten von Brandenburg geschah zur Zeit Georg Wilhelms, im Vergleich zu den Anstrengungen, die damals zum Schutze der oben erwähnten östlichen Plätze der Monarchie gemacht wurden, verhältnifsmäfsig wenig. So gehören auch die bedeutenden Befestigungsbauten, die in Calcar und Lippstadt im

81) Kgl. Hausarchiv. Ebendaselbst.
82) Diese eigenhändige Namenschreibung las ich unter einer sehr feinen colorirten topographischen Aufnahme der Elbegegend bei Stendal (1649). Geh. St.-A. R. 21 n. 164c.
38) Kgl. Hausarchiv a. a. O.
84) Galland a. a. O. S. 207.
85) In den J. 1644 und 1649 machte das Fixum 25 Thlr. p. a.; dagegen im J. 1642: „17 Thlr. 18 Gr., neben 6 Thlr. anstadt der Kleidung, Undt 3 Thlr. Vor ein Par stieffel, Wie auch einen Winspel Roggen, Vndt einen Winspel Gerste, aus Unser Hoffrenthey Vndt Müllenhoff."
86) Geh. St.-Arch. R. 9 E. 13.
87) Geh. St.-Arch. R. 21 n. 143 (dat. Cölln a. d. Spr., am 22. Nov. 1645). Es heifst in dem Actenstück u. a.: „da Ich dan befunden, Das das Tach vom grofsen Hause, vom Zimmerman albereit gerichtet, und verhoffen, vor Weinachten, mit den Welschen giebeln uf den Rundeln oder Thürmen auch fertig Zuwerden, und mus Ich dem Zimmermann das gezeugnus geben, das er den Tachstuel uf solchen Hause sehr wol verbunden . . ." An Baumaterialien sind noch nothwendig: 80000 Dachsteine und 60 Wisp. Kalk „Zu Ausbefserung des Mauerwercks und der kleinen Giebel in der Höhe am Tach."
88) Galland a. a. O. S. 211—213.

17. Jahrhundert entstanden, erst der späteren Regierungszeit Friedrich Wilhelms an. Dennoch ist hier gelegentlich schon früher die Rede von Befestigungsarbeiten, z. B. mit Bezug auf die Festung Sparrenberg in Westfalen. Einer grofsen Skizze derselben liegt ein Actenstück vom 10. Januar 1616 bei[89]), das die Aufschrift trägt: „Ettliche Uhrsachen, Warumb nötigh Undt Rahdtsam die Vestungh Sparenbergh In der Grafschaft Ravensberg, über der Stadt Bilefeldt belegen, weiter Zu fortificiren.“ In der Folgezeit war an diesem Orte ein von den niederländischen Generalstaaten „hierfür abgefertigter Ingenier“ beschäftigt.[90])

Später begegnen wir in Sparrenberg dem Festungsingenieur und Landmesser Johann Brunger. Dieser Mann stammte aus dem Rheinlande und war zunächst, im April 1642, in die Dienste seines Landesherrn, des Pfalzgrafen Wolffgang Wilhelm, getreten. Die Anstellung (dat. Düsseldorf, 29. April 1642) brachte ihm nur 8 Thaler im Monat, ferner freie Wohnung in Bielefeldt und Befreiung von allen Steuern; aber seit 1645 bezog er 10 Thaler monatlich. Als er einige Zeit nachher in die Dienste Friedrich Wilhelms übertrat, legte man bezüglich seines Einkommens den ersten Vertrag, den Brunger mit dem Pfalzgrafen geschlossen, der Bestallung[91]) zu Grunde; sogar seine freie Wohnung in Bielefeldt blieb ihm erhalten. Er hatte nun die Bauinspection in der Grafschaft Ravensberg, und zwar über die vier Aemter Sparrenberg, Ravensberg, Vloto und Limburg sowie über die Stadt Bielefeldt. Sein Amt verpflichtete ihn dazu, alle entstehenden baulichen Schäden auszubessern und alle erforderlichen Aufmessungen vorzunehmen. Kleine Verbesserungen seiner ziemlich kärglichen Einkünfte wurden ihm nach den erhaltenen Acten in den Jahren 1650 und 1655 zu theil.[92]) Architekt war Brunger indefs nicht, denn als es sich damals um die Wiederherstellung „des grofsen Thurmes der Festung Sparenberg“ handelte, mufste hierzu der Baumeister Johann Cottmann aus Münster berufen werden.[93])

Zu Calcar, unweit Cleve, wurde in diesem Zeitabschnitt das Zeitalter der grofsen Befestigungen wenigstens eingeleitet, und zwar durch jene Aufnahme der Stadt, welche Memhardt auf Befehl des Kurfürsten im Jahre 1645 ausführen mufste. Bald darauf wird dort als kurfürstlicher Festungsingenieur ein gewisser Johann Rudolff Ziegeler genannt.[94]) Auch der jetzt holländische Ort Coevorden an der Nordwestgrenze ist für die damalige Festungsbaugeschichte nicht ohne Interesse. Ein Ingenieur Namens Philips, vermuthlich ein Niederländer, leitete in den vierziger Jahren die Befestigungsarbeiten, und Friedrich Wilhelm verfügte, dafs dem Manne bis zu fernerer Verordnung „aus denen Von der Statt veraccordirten 600 Rthlr.... Zwölf Rthlr. monatlich abgefolgt werden“ sollen[95])... Das ist ungefähr alles, was uns über die technischen Kräfte, die in den westlichen Gegenden der Monarchie des Grofsen Kurfürsten damals wirkten, urkundlich mitgetheilt wird. Erst seit der Mitte des Jahrhunderts fliefsen auch für diese Gegenden die baugeschichtlichen Quellen reicher.

89) Geh. St.-Arch. R. 34 n. 200ab. (Sparrenberg, Festungsbediente).
90) Geh. St.-Arch. Ebendaselbst (dat. 4. Febr. 1623).
91) Dat. Cleve, 1. Mai 1647. (Geh. St.-Arch. R. 34. 22. N.)
92) Erlafs. Dem Ing. J. Br. wird jährlich 3 Malter Gerste und 3 Malter Roggen zugelegt. (Petershagen, 9./19. Febr. 1650.) Geh. St.-Arch. R. 34. 200a/b. — F. W. Ch. an Joh. Paul Ludwig (Cölln, 25. Juni 1655). Verfügung auf ein Bittgesuch Brungers: Er soll eine Vergütung erhalten für seine Vorschläge zur Verbesserung der kurfürstl. Domänen. (Geh. St.-A. R. 34. 17c.)
93) Ravensbergsche Regierung an F. W. Ch. (dat. Bielefeldt, 20. April 1651.) Geh. St.-Arch. R. 34. 200a/b.
94) Geh. St.-A. R. 34. 43a. Calcar. Stadtsachen (2. Dec. 1647).
95) F. W. Ch. an den Gouverneur von Coevorden Oberst Schöneych (dat. Cleve, 15. Mai 1648.) Geh. St.-Arch. R. 34. 17c.

Mittelalterliche Glasmalereien aus der Victorskirche in Xanten.

(Mit Abbildungen auf Blatt 8 und 9 im Atlas.)

Die Stiftskirche in Xanten zeichnet sich unter den mittelalterlichen Baudenkmälern des Rheinlandes durch eine aufserordentliche Fülle kostbarer alter Kunstschätze aus, welche die Stürme der Jahrhunderte unversehrt überdauert haben und heute noch wie vor fünfhundert Jahren wohlerhalten das Innere des Domes zieren.

Die Gründung der Kirche wird der Helena, der Mutter des Kaisers Constantin, zugeschrieben, welche zur Verehrung des in dem benachbarten Birten erschlagenen heiligen Victors und seiner Genossen von der thebäischen Legion in Xanten eine Capelle erbauen liefs, aus welcher im Laufe der Jahrhunderte der Dom erwuchs.*)

Unter den Kunstgegenständen, welche glückliche Zeit- und Ortsverhältnisse hier bis auf unsere Tage gerettet haben, befindet sich auch eine grofse Anzahl alter Glasmalereien aus der gothischen und Renaissancezeit. Die ältesten derselben, von denen auf Blatt 8 zwei Felder in farbiger Aufnahme wiedergegeben sind, stammen etwa aus der Mitte des 13. Jahrhunderts. Es waren, wie sich aus den erhaltenen Resten ersehen läfst, ursprünglich zwei vollständige Medaillonreihen mit den Darstellungen der Heils- und Leidensgeschichte vorhanden. Von der ersteren sind noch zwei Felder erhalten, welche die Geburt Christi und die Anbetung der Könige zeigen, von der letzteren drei Felder mit den Gruppen der Geifselung, der Kreuztragung und der Kreuzigung. Die beiden Tafeln der ersten Reihe sind durch ihre vortreffliche Farbenvertheilung von aufserordentlich schöner Wirkung. Die Fläche, welche die Medaillons umgiebt, ist in gleichen Werthen auf die beiden tief gesättigten Töne Roth und Grün beschränkt, aus denen die Medaillons mit ihrer reicheren farbigen Behandlung sich lebhaft und entschieden herausheben. Diese Zurückhaltung in der Farbengebung der Grundfläche giebt dem ganzen Fenster vornehme Ruhe und Einheitlichkeit der Erscheinung. Das geschickt gelegte Rankenwerk ist nicht symmetrisch zu den Medaillons angeordnet, sondern folgt mit dem Zuge seiner Verzweigungen der aufsteigenden Richtung der Hauptstränge. In den vier Ecken der Felder umschlingt

*) Vergl. die vortreffliche Studie von Stephan Beifsel „Die Bauführung des Mittelalters.“

es die Bruststücke von vier Figürchen mit Spruchbändern, deren Text sich auf den Gegenstand der betreffenden Medaillons bezieht (bei den noch vorhandenen beiden Tafeln: *Hic natus est nostri mundi salvator* und *Magi offerunt aurum regi, myrram homini, thus deo.*). Die Medaillons selbst sind in der strengen Weise der ältesten Zeit der Glasmalerei ausgeführt. Die Behandlung der Gruppen ist durchaus flächenartig gehalten. Die Figuren sind in der Ebene des Bildes, so gut es anging, neben- oder hintereinander geordnet, ohne die geringste Zuhülfenahme perspectivischer Elemente. Der Faltenwurf der Gewänder ist lediglich durch mehr oder minder starke Striche von Schwarzloth gegeben, ohne weitere Abschattirung oder plastische Ausmodellirung. Diese teppichartige Flächenbehandlung ist anscheinend in vollem künstlerischen Bewufstsein von dem alten Meister eingehalten worden. Die Gläser der Gewandungen zeigen nämlich einen ganz leichten Ueberzug von verdünntem Schwarzloth, welches an den richtigen Lichtstellen mit dem Pinsel wieder herausgewischt ist. Doch ist diese Behandlung, jedenfalls in der Absicht Flächenwirkung zu halten, so zart und schwach ausgeführt, dafs sie den Gewandungen nur aus nächster Nähe betrachtet etwas Lichtwirkung giebt.

Die zweite Medaillonreihe ist im ganzen in schlichterer Art ausgeführt, als die erste. Die Felder sind durch ein rein geometrisches Muster getheilt, dessen netzartige Streifen durch Perlbänder belebt sind. Für die Grundflächen sind hier drei Farben aufgewandt, doch sind die Töne derselben gleichfalls so tief gewählt, dafs das ganze Fenster, dem Gegenstande der Darstellung entsprechend, ein ruhig-ernstes Gepräge hat, wozu auch die herbe Strenge des gradlinigen Musters nicht unwesentlich beiträgt. Der ganzen Zeichnung nach scheint dies Fenster noch etwas älter zu sein als das erste.

Die inneren Grundflächen der Medaillons sind bei beiden Fenstern sehr zierlich gemustert. Die Muster sind aus den ganz mit Schwarzloth gedeckten Flächen ausgehoben. Die Farbenwirkung der letzteren wird durch die auf diese Weise herbeigeführte starke Einschränkung des Lichtdurchlasses keineswegs beeinträchtigt, vielmehr bedurften die alten Gläser bei ihrer grofsen Leuchtkraft dieser Deckung, um nicht durch allzustrahlenden Farbenglanz das Auge von der Betrachtung des eigentlichen Gegenstandes der Darstellung abzulenken.

Die beiden auf Blatt 9 wiedergegebenen Grisaillen befinden sich in dem Chorschlusse des äufseren nördlichen Seitenschiffes der Kirche. Sie gehören etwa der Zeit 1300 bis 1350 an. Die ganzen Flächen der weifsen Gläser dieser Fenster sind mit stark verdünntem, eingebranntem Schwarzloth lasirend überzogen, wodurch sie einen undurchsichtigen gelblich grauen Grund bilden, auf dem die Zeichnung dann mit Schwarzloth aufgetragen ist. In dem einen Fenster entbehrt die Grundfläche der bei Grisaillen sonst gewöhnlich vorhandenen kreuzweisen Strichelung. Das an sich schon zart gezeichnete Muster verliert infolge dessen selbst auf die geringe Höhe, in der es sitzt (3—8 m), stark an Wirkung. Grisaillen in dieser Behandlung würden mehr für kleinere Räume, Capellen, Sacristeien u. dergl. geeignet sein. Kräftiger wirkt das zweite Kreismuster, welches schon durch seine Verbleiung und die regelmäfsig in der Zeichnung vertheilten farbigen Punkte und Zwickel eine lebhaftere Erscheinung hat.

Neben den beiden vorliegenden Mustern befindet sich in derselben Capelle ein in ähnlicher Weise behandeltes drittes Fenster. Die unteren beiden Felder der drei Fenster enthalten farbige alte figürliche Darstellungen aus derselben Zeit, von denen die eine leider durch eine höchst ungeschickte „Wiederherstellung" vollständig verdorben ist.

P. Lehmgrübner.

Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlins.

(Mit Abbildungen auf Blatt 10 bis 13 im Atlas.)

Die Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlins bildet einen Theil der Canalisirung der Unterspree, wie sie von dem jetzigen Ober-Baudirector A. Wiebe geplant und im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1881 (S. 130 u. f.), zur Veröffentlichung gekommen, sowie in den Nachträgen Jahrgang 1888 (S. 233) und 1894 (S. 109) eingehender beschrieben ist. Auf die Geschichte dieser Bauausführung, die einzelnen Vorbedingungen und die Zwecke, die mit der Veränderung der Spree erreicht werden sollten, braucht deshalb hier nicht weiter eingegangen und kann in dieser Beziehung auf jene Veröffentlichungen verwiesen werden.

Die Bauten zur Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlins fallen in die Jahre 1888/93. Sie bestehen in der Hauptsache, soweit sie von der Staatsverwaltung ausgeführt sind, in der Beseitigung der alten Stauanlagen für die Dammmühlen und im Ersatz derselben durch ein Wehr und eine Schiffahrtsschleuse (s. Lageplan Abb. 1). Hieran schliefsen sich die neuen Ufereinfassungen an Stelle der nicht tief genug gegründeten alten Mauern entlang der Burgstrasse, die Wegräumung der weit in den Sprequerschnitt hineinragenden, sogenannten alten Domfundamente und die Vertiefung und Begradigung der Spree durch Baggerung.

Das Wehr.

Was die Lage des Wehres anbetrifft, so ist diese durch die örtlichen Verhältnisse bedingt. Sie ergab sich aus der Thatsache, dafs die vorgenommenen Bohrungen an der gewählten Stelle in nicht sehr grofser Tiefe einen guten, tragfähigen Untergrund feststellten, während oberhalb die alten Mühlengerinne erhebliche Auskolkungen bewirkt hatten, die zum Theil mit Steinen wieder ausgefüllt waren und deshalb der Gründung erhebliche Hindernisse entgegenstellten. Bei der Entwurfbearbeitung sind die Annahmen festgehalten worden, die dem Gesamtplan der Canalisirung der Unterspree zu Grunde gelegen haben.

Hiernach sollte das Oberwasser der Spree auf Ord. 32,28 gehalten und diese Höhe unmittelbar oberhalb des Wehrs

auch bei Abführung der gröfsten Wassermengen nicht überschritten werden. Der niedrigste Unterwasserstand war auf Ord. 30,40 bestimmt. Das gröfste Wehrgefälle beträgt hiernach rund 1,90 m und verringert sich je nach dem Steigen des Unterwassers. Die Lichtweite des Wehres ist auf 44,32 m bemessen und entspricht somit der Weite der unterhalb gelegenen Flufsstrecken, ist also bei vollständig geöffneten Schützen imstande, dem Hochwasser einen freien Durchflufs zu gewähren.

Besondere Erwägungen knüpften sich an die Wahl des Wehrverschlusses. Erstens mufste eine grofse Dichtigkeit verlangt werden, um im Sommer eine sparsame Vertheilung der sehr geringen Wassermengen der Spree für die verschiedenen Bedürfnisse zu ermöglichen. Ferner war auf eine leichte Bedienung und genaue Regelung der Schützenbewegung Gewicht zu legen, weil bei der Tiefe des Oberwassers von 3,78 m und dem Gefälle von 1,90 m ein hoher Druck auf dem Wehrverschlufs liegt und wegen des Zusammenfallens von Stauziel und Hochwasserspiegel eine fortwährende Regelung der Schützenstellung vorzunehmen ist. Endlich verlangte die bevorzugte Umgebung ein gutes Aussehen des Bauwerks bei jeder beliebigen Schützenöffnung. Es war deshalb darauf Bedacht zu nehmen, dafs die herausgezogenen hohen Schützen möglichst wenig unangenehm in die Augen fielen.

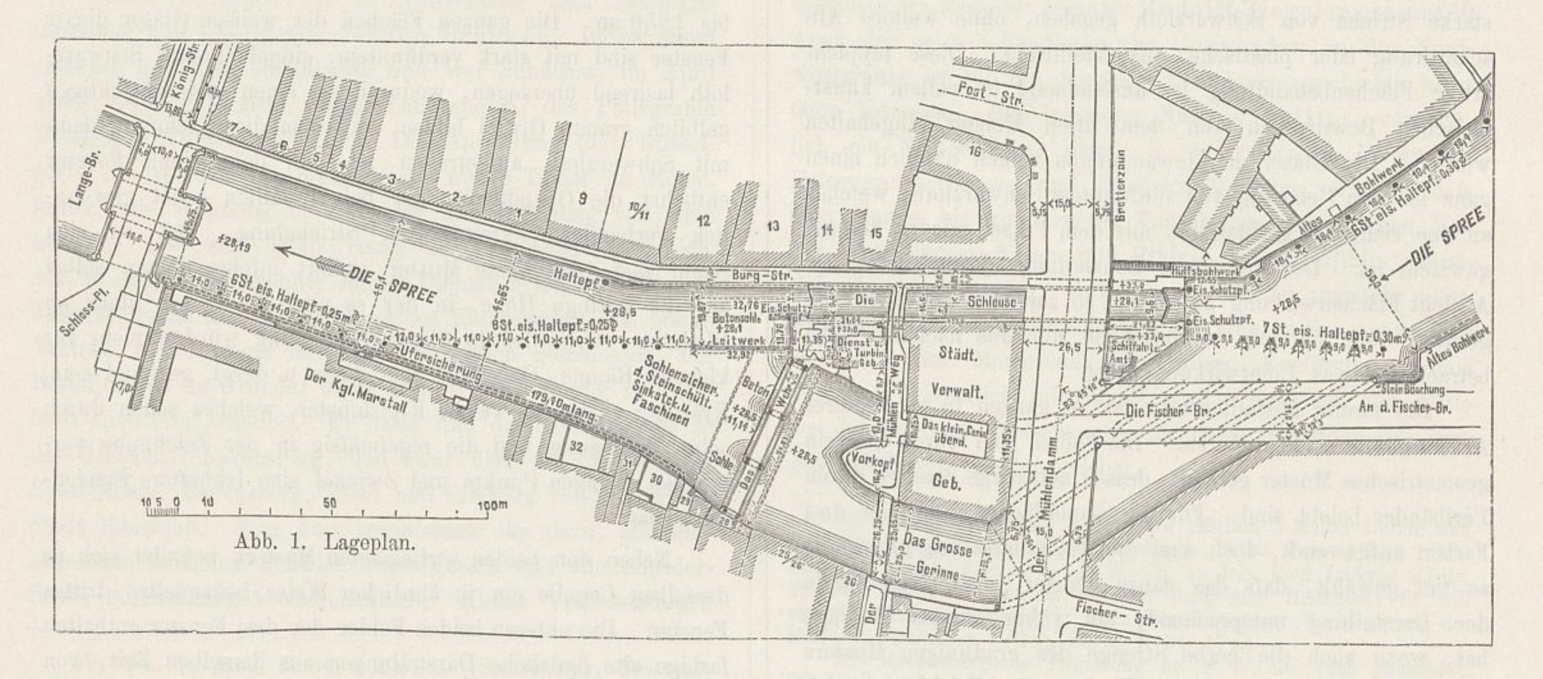


Abb. 1. Lageplan.

Von einer grofsen Menge von Vorschlägen sind schliesslich zwei auf die engere Wahl gekommen und auf ihre Brauchbarkeit durch Modelle und Aufstellen derselben unter gleichen Verhältnissen in der unteren Freiarche des Landwehrcanals erprobt worden.

Bei dem einen Modell (Abb. 2) sollten gröfsere Oeffnungen von 5 — 6 m Weite durch ungleichflüglige, um eine lothrechte Achse drehbare Thore geschlossen werden. In den äufseren, unteren Ecken dieser Thore waren Schützen angebracht, die im geschlossenen Zustande des Thores zur Regelung der Wasserstände bei kleiner Wasserabführung dienen, dann aber auch den Zweck haben sollten, je nach Wunsch die Flächen der beiden Thorflügel zu verkleinern oder zu vergröfsern. Die Excentricität war so gewählt, dafs sie der Zapfenreibung der Drehachse das Gleichgewicht hielt. Bei geschlossenen Schützen und unter sonst gewöhnlichen Verhältnissen schliefst das Thor die Oeffnung selbstthätig. Nur zur Erzielung einer gröfseren Dichtigkeit prefst eine lothrechte Daumenwelle den Unterwasserflügel gegen den Griesständer, ähnlich wie dies bei den Spindelthoren der Spülthore zu sein pflegt.

$b/2+a$ $b/2-a$ $b/2$ a $b/2$

Abb. 2.

Soll die ganze Oeffnung für den Wasserabflufs frei gemacht werden, so wird die Daumenwelle zurückgedreht und das kleine Schütz im Oberwasserflügel aufgezogen, wodurch diesem so viel Fläche genommen wird, dafs der nach dem Unterwasser aufgehende Flügel das gröfsere Moment bekommt und das Thor um annähernd 90° dreht. Die letzte geringe Drehung wird durch Hand an der lothrechten Thorachse bewirkt. Zum Schliefsen gegen den Strom bedarf es nur des umgekehrten Verfahrens. Die Fläche des nach dem Unterwasser stehenden Flügels wird durch Aufziehen des Schützes verkleinert, das Schütz im Oberwasserflügel geschlossen; das Thor dreht sich sanft gegen den Strom und schliefst ruhig und sicher die grofse Durchflufsöffnung. Das Modell arbeitete tadellos. Trotzdem wurde Abstand von dieser Anordnung genommen, weil die Wasserverhältnisse der Spree das plötzliche, rasche Freilegen grofser Oeffnungen nicht verlangen. Die hierdurch entstehende starke Wasserwelle hätte der Schiffahrt unter Umständen unbequem werden und Störungen hervorrufen können.

Zur Ausführung ist der zweite Vorschlag gekommen, der den Verschlufs durch auf Gleitbahnen laufende Rollschützen bewirkt (Abb. 3 bis 6 Bl. 10 u. 11). Hierbei bewegen

sich Tafeln von 2,45 m Breite zwischen I-förmigen, eisernen Griesständern. Jede Wehrtafel wird von zwei oberen und zwei unteren Rollen gestützt, die in besonderen Führungen laufen. Die unteren Rollen haben ihre Bahn in den I-förmig gestalteten Griesständern, bewegen sich also in einer Senkrechten; die oberen Rollen verfolgen beim Aufwinden der Schützen zunächst ebenfalls eine senkrechte Bahn, die aber weiterhin durch einen Viertelkreis in eine Wagerechte übergeht. Die Schütztafel, welche die lichte Weite zwischen zwei Griesständern zur Breite hat, wird 0,7 m senkrecht geführt. Diese Höhe genügt zur Regulirung des Wassers bis zur Mittelwasserabführung. Bei gröfserer Wasserabführung werden die Schützen durch weiteres Anheben dadurch allmählich in eine wagerechte Lage gebracht, dafs die unteren Rollen der senkrechten, die oberen der wagerechten Gleitbahn folgen. Die Schütztafeln verschwinden auf diese Weise vollständig unter der Wehrbrücke, die in diesem Falle zugleich Bergeraum für den Wehrverschlufs ist. Jede Schütztafel hängt an zwei starken, am unteren Ende der Tafel anfassenden Gallschen Ketten und wird durch eine Windevorrichtung gleichmäfsig angehoben. Die Abwärtsbewegung bewirkt das Gewicht der Schütztafel.

Das so entstandene Schützenwehr ist auf Beton zwischen Spundwänden gegründet und hat zwischen den beiden Endpfeilern 18 Schützenöffnungen erhalten, die durch zwei massive Zwischenpfeiler in drei Abtheilungen mit je sechs Schützen zerlegt sind. (Abb. 1 und 2 Bl. 10 u. 11.)

Die mit Granit verblendeten, massiven Pfeiler setzen sich auf einen, in gleichmäfsiger Breite der Pfeilerlänge durchgehenden Wehrrücken, der in Klinkermauerwerk von 0,9 m Stärke hergestellt und mit einer Klinkerrollschicht abgedeckt ist. Nur unter dem eigentlichen Wehrverschlufs liegt zur Erzielung einer guten Dichtigkeit in ganzer Wehrlänge eine 0,8 m breite und 0,6 m bezw. 0,3 m starke, sehr sauber bearbeitete Granitschwelle, in welche in einfacher und solider Weise die gufseisernen Schuhe zur Aufnahme der Griesständer eingelassen sind. Die Granitschwelle bildet durch Vergiefsen mit Cement mit dem übrigen Mauerwerk ein einheitliches Ganzes und entspricht, was Dauerhaftigkeit anbelangt, den weitgehendsten Anforderungen. Auch die Dichtigkeit, die durch das Aufsetzen der unteren hölzernen Saumleiste auf die Schwelle erzielt wird, ist eine sehr gute. Irgend welche Verankerungen in der Sohle des Wehres sind als überflüssig und schädlich vermieden.

Die Griesständer sind aus einem I-Profileisen Nr. 38, als Führung für die unteren Rollen der Schützen, und aus zwei Winkeleisen zur Verstärkung der unteren Flanschen der I-Eisen gebildet. Der Fufs der Griesständer setzt sich in den gufseisernen Ständerschuh, das obere Ende derselben ist mit den Querträgern der Brücke derartig verbunden, dafs sie an diese ihre wagerechte Belastung abgeben, ohne von der Brücke senkrechte Last empfangen zu können. Es ist dies durch Anordnung länglicher Schraubenlöcher erreicht.

Die Bahn für die oberen Schützenrollen wird durch zwei Eisenbahnschienen gebildet, die am unteren Ende mit dem Griesständer, am oberen mit dem Untergurt des Brückenträgers fest verbunden sind. Aufserdem ist diese Rollenbahn nochmals in ihrer Krümmung mit dem Griesständer und sind sämtliche oberen Rollenbahnen einer Wehröffnung unter sich durch ein ⊔-Eisen Nr. 12 mit einander verbunden. Die Griesständer sind imstande, den gesamten Wasserdruck ohne Gegendruck des Unterwassers aufzunehmen, ein Fall, der vorkommen kann, wenn zum Zwecke von Untersuchungen und Ausbesserungen des Wehres ein Theil durch Dammbalken abgedämmt ist. Falze für diese Abdämmungen sind nicht vorgesehen, weil die Dammbalken genügendes Auflager auf den Griesständern finden.

Die Schützen bestehen aus dem ⊔-förmigen, die Lager tragenden Rahmen, den Blechhautträgern aus L-Eisen, die sich auf die Rahmen stützen, der Blechhaut und den Führungsrollen. Eine Sicherung der übrigens stark bemessenen, stählernen Achsen ist durch tellerförmige Ansätze der Lager geschaffen, die in die Rollen eingreifen und im Falle eines Achsbruches sofort eine durchaus sichere Stütze für die Schütztafeln abgeben.

Der Wasserdruck auf ein Schütz beträgt rund 13 Tonnen. Der Reibungswerth ist hier zu 0,5 angenommen. Bei einem Verhältnifs des Zapfens zum Rollendurchmesser von 1 : 4 beträgt die Reibung am Rollenumfang

$$\frac{0{,}5 \cdot 13{,}0}{4} = 1{,}6 \text{ Tonnen.}$$

Soll das Schütz unter den ungünstigsten Verhältnissen durch sein Eigengewicht sich schliefsen, so mufs dieses Gewicht mindestens 1,6 Tonnen betragen. Die Hebevorrichtungen sind also so zu gestalten, dafs mit ihnen 3,5 Tonnen angehoben werden können. Diese Last ist nur zu Anfang der Bewegung zu überwinden, mit dem Aufziehen des Schützes nimmt der Wasserdruck ab, die aufzuwendende Arbeit ändert sich daher mit jedem Augenblick.

Zwischen den Schütztafeln und Griesständern sind Fugen von 7 mm Breite geblieben, die zur Sommerzeit, wo nur wenig Wasser vorhanden ist, mit hölzernen Nadeln vollständig abgedichtet werden können, eine Arbeit, die ebenso einfach wie leicht von einem Arbeiter mit Hand zu bewirken ist.

Die Wehrbrücke ist, ihren verschiedenen Zwecken entsprechend, zur Aufnahme des von den Griesständern übertragenen Wasserdrucks, zur Bergung der hochgezogenen Schützen, zum Tragen der Schützenwinden und zum Verkehr für die Wehrwärter ausgebildet worden. Die Brückenträger haben trotz ihrer verschiedenen Belastung gleiche Höhe erhalten, weil dies für die Gesamtanordnung und für die äufsere Erscheinung am vortheilhaftesten ist. Bei Berechnung des Oberwasserträgers wurde die Annahme gemacht, dafs aufser dem Eigengewicht die ganze Last der Schützen auf den Träger kommt, ferner aber zwei Schützen und zwar die beiden mittleren im Anheben begriffen sind und der ungünstigste Reibungswiderstand zu überwinden ist. Hierzu tritt noch die Beanspruchung, die durch den wagerechten Wasserdruck auf den Obergurt der Träger übertragen wird. Infolge der auftretenden, sehr erheblichen seitlichen Kräfte hat eine besondere Ausbildung des wagerechten Verbandes stattfinden müssen. Die Diagonalen gehen, um eine günstige Lage zu erzielen, über zwei Felder hinweg. Bohlenbelag und Schützenwinden finden auf den Längsträgern der Brücke ihr Auflager.

Die Schützenwinden werden mit Hand bewegt. Die beiden Gallschen Ketten, an denen die Schützen hängen, laufen über zwei Kettenräder auf gemeinsamer, bezw. gekup-

pelter Welle, werden also durchaus gleichmäfsig angetrieben, wenn die Welle bewegt wird. Die Drehung geschieht mittels eines Schraubenrades, das in diesem Falle auch die Kupplung der Welle besorgt. An dem freien Ende laufen die Ketten in einem ihrer Stärke entsprechenden Canal und werden auf diese Weise geführt. Die Kettencanäle liegen zum Theil in dem Bohlenbelage der Brücke, mit der Oberkante desselben abschneidend, und sind mit verschliefsbaren Deckeln versehen, sodafs die Ketten jederzeit beobachtet werden können.

Die Form der Gallschen Ketten ist möglichst einfach gewählt, jedoch so, dafs die Bolzen an der frei ausgespannten Kette auf Abscherung in vier Querschnitten beansprucht werden. Die Haltbarkeit der Ketten ist durch Verzinkung erhöht; die Schütztafeln sind einmal mit Mennige und zweimal mit heifsem Steinkohlentheer gestrichen.

Im Anschlufs an den Wehrunterbau ist ober- und unterhalb eine Befestigung der Flufssohle, aus je einem einheitlichen Betonkörper bestehend, ausgeführt, welcher der Billigkeit wegen nach dem Unter- bezw. Oberwasser zu mit Abschlufswänden von 15 cm starken, möglichst dicht aneinander gerammten Rundpfählen begrenzt ist. Zwischen der Sohlenbefestigung des Wehres und der Schleuse steht im Unterwasser eine Trennungswand aus Spundpfählen, die den Schiffen die Einfahrt in die Schleuse erleichtern soll, zu welchem Zwecke sie auch oben als Leitwerk ausgebildet und mit einer Laufbrücke versehen ist. (Abb. 7 und 8, Bl. 10 u. 11.) Vom Wehrverschlufs ab gerechnet, erstreckt sich die Betonsicherung unterhalb auf etwa 19,5 m, oberhalb auf 6 m. Hieran schliefsen sich im Unterwasser noch mehrere Lagen von Senkfaschinen, deren Lücken mit Steinwurf ausgefüllt sind. Im Oberwasser sind im Anschlufs an die Betonlage zur Ausfüllung der alten Kolke die in grofsen Mengen vorhandenen Abbruchsteine benutzt; vor der Betonlage in der ganzen Ausdehnung des Wehres ist somit noch eine kräftige Steinschüttung entstanden. Es mag hier bemerkt werden, dafs ursprünglich nur eine Sohlenbefestigung mittels Betonkörper vorgesehen war. Schon nach dem ersten Frühjahrshochwasser zeigte sich aber, dafs dies nicht genügte, und es wurden nachträglich die vorerwähnten Senkfaschinendeckungen und die umfangreichen Steinwürfe vorgenommen.

Die Schleuse.

Die im Entwurf angenommene Lage der Schleuse zwischen der verlängerten Burgstrafse und der ehemaligen grofsen Mühle und ihre Abmessungen sind das Ergebnifs zahlreicher Verhandlungen von Vertretern der Staats- und der Stadt-Bauverwaltung. Seitens der Staatsverwaltung war, im Hinblick auf die Unmöglichkeit einer späteren Erweiterung an dieser Stelle, der Grundsatz aufgestellt, hier eine Schleuse zu errichten so grofs, wie die örtlichen Verhältnisse dies nur irgendwie gestatteten.

Die Länge der Schleuse ist, weil die Spree hier einen Knick macht, eng begrenzt. Unten gebietet der Durchflufsquerschnitt halt, oben wird durch das gegenüber liegende Ufer des Speichergrundstücks ein Hinausrücken des Oberhauptes verhindert. Die Breite war festgelegt durch die Forderung der Stadtverwaltung, wonach in der verlängerten Burgstrafse für das Durchlegen unterirdischer Rohrleitungen ein bestimmter Raum frei von Schleusenmauerwerk bleiben mufste. Bei ausgiebiger Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse ist es möglich gewesen, hier eine Schleuse zu erbauen von 110 m nutzbarer Länge bei einer Gesamtlänge von 127,3 m. (Abb. 9 u. 10, Bl. 10 u. 11.) Die nutzbare Breite, die in ganzer Ausdehnung der Schleuse vorhanden ist, beträgt 9,6 m. Die Schleuse bietet somit Raum für vier Finowcanal-Fahrzeuge (4,6 m breit, 40,2 m lang) mit den zugehörigen Schleppern oder auch für zwei Fahrzeuge des Oder-Spree-Canals (8 m breit, 55,0 m lang) oder endlich für einen Elbkahn von 65,0 m Länge und zwei Finowcanal-Kähne, genügt also immer, um mindestens einen Schleppzug, wie er in Berliner Gewässern verkehren kann, auf einmal aufzunehmen.

Ober- und Unterdrempel sind auf gleiche Höhe, Ord. 28,10 N. N., gelegt. Um die Breite von 9,6 m zu ermöglichen und neben der Schleuse für den Betrieb noch genügend breite Gänge zu gewinnen, mufste der Aufbau für die verlängerte Burgstrafse zurückgesetzt und der Fufsgängerweg dieser Strafse um $2 \cdot 0,8 = 1,6$ m ausgekragt werden. Da die nöthige Höhe für den Durchgang der Schiffe unter den Kragträgern vorhanden ist, so war es angängig, die Auskragung sogar 0,8 m über die Schleusenmauern hinaustreten zu lassen. Die Unterkante der Mühlendamm- und Mühlenwegbrücke liegt auf 35,78 N. N., die Oberkante der Schleusendeckplatten auf 33,00 N. N., der Oberwasserspiegel auf 32,28, unter Berücksichtigung des Windeinflusses sogar auf 32,40 N. N. Die Lichthöhe zwischen Oberwasserspiegel und Brückenunterkante beträgt demnach für normale Verhältnisse nur 3,5 m.

Aus der Forderung, dafs der Betrieb der Schleuse möglichst rasch vor sich gehen und mit Maschinenkraft bewirkt werden sollte, ging die Nothwendigkeit hervor, unter der Burgstrafse Raum zu schaffen für Aufstellung und Zugänglichmachung der Maschinen, der Spille, Poller und Rohrleitungen. Aus diesen Bestrebungen ist der eigenartige, galerieförmige Aufbau für die Burgstrafse mit seinen Gewölben, Nischen und Pfeilerdurchbrechungen entstanden. (Abb. 9, Bl. 10 u. 11.) An der rechten Seite des Unterhauptes mufste noch weiter gegangen und der Raum für Unterbringung der Bewegungsvorrichtungen der Thore und Umlaufschützen durch Verwendung von eisernen Trägern und eben solchen Säulen geschaffen werden. (Abb. 12, Bl. 10 u. 11.) Nur unter den Brücken war von einer ausgiebigen Raumgewinnung abzusehen, weil die Brückenträger nur 0,8 m von einander liegen, Durchbrechungen in erheblicherem Umfange also nicht gestatten. (Abb. 13 u. 14, Bl. 10 u. 11.) Die Gründung der Schleuse besteht aus einem mit Spundwänden umgebenen Betonbette, das entsprechend dem von oben nach dem Unterhaupte zu abnehmenden Wasserdrucke eine Stärke von 2,2 m bezw. 1,8 m erhalten hat. Im oberen Theil ruht der Beton unmittelbar auf dem aus grobem Sande bestehenden Baugrunde, in der unteren Hälfte, wo die alten Mühlenkolke gelegen waren, auf bis zu Ord. 20,0 bezw. 18,0 N. N. herunterreichenden Pfählen. Eine Uebermauerung des Betons in der Sohle der Schleusenkammer hat nicht stattgefunden. Nur die Drempel und Thorkammerbegrenzungen sind aus Granit hergestellt, und im Boden der Thorkammern ist eine Klinkerflachschicht verlegt.

Die Schleusenwände sind aus Ziegeln in Cementmörtel hergestellt und haben eine Verblendung aus Scholwiner Klin-

kern bester Sorte unter sparsamer Verwendung von Granit erhalten. Die Vorderfluchten stehen senkrecht, bis auf den unteren Theil der Kammerwände, der zur Erhöhung der Standfähigkeit einen kleinen, 15 cm vorspringenden Fufs erhalten hat. Der Theil der Schleusenwände, auf dem die Bogenstellung der Burgstrafse ruht, mufs in Höhe der Deckplatten verhältnifsmäfsig breit sein. Der Ersparnifs wegen ist hier nur ein Gerippe von Mauerwerk hergestellt, dessen Zwischenräume mit Sparbeton ausgefüllt wurden. Die einzelnen gemauerten Rippen tragen die Pfeiler der Burgstrafse. Besondere Sorgfalt erforderte die Ausbildung der Wand längs der grofsen Mühle. (Abb. 3 u. 3a.) Der Abschlufs der Baugrube wird hier zunächst durch eine eiserne Wand aus I-Eisen gebildet, die den Vortheil hat, dafs sie dicht und leicht einzutreiben ist, sodafs beim Rammen auf die benachbarten Hochbauten nur sehr geringe Erschütterungen übertragen werden. Die Hohlräume zwischen der Eisenwand und der Gebäudemauer sind mit einem fetten Beton zur Erhöhung der Wasserdichtigkeit sorgfältig ausgefüllt. Unter Wasser ist vor der Eisenwand eine 47 cm starke Verkleidung von Granit aufgeführt, deren einzelne Steine durch Hakenanker, die einestheils in die Dübellöcher der Steine, zum andern Theil hinter die Flanschen der I-Eisen greifen, fest mit den eisernen Spundpfählen verankert sind. Oberhalb des Wasserspiegels ist die Verblendung auch an dieser Wand, wie überall in der Schleuse, aus Scholwiner Klinkermaterial hergestellt.

Abb. 3. Querschnitt durch die Schleusenwand längs des alten Mühlengebäudes. 1 : 150.

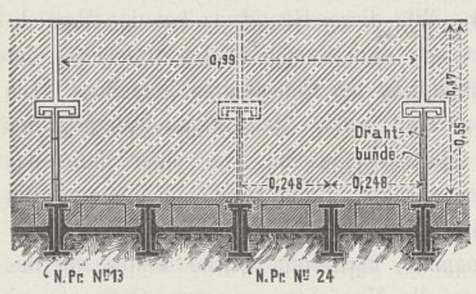


Abb. 3a. Schnitt AB durch die Schleusenwand. 1 : 20.

Die grofsen Abmessungen der Schleuse erfordern zur raschen Füllung verhältnifsmäfsig weite Umläufe von je 2,7 qm Querschnitt. Die Mündung der Füllungsumläufe in die Schleuse ist zur Verminderung des Wasserstofses auf die in der Schleuse befindlichen Schiffe in fünf einander gegenüber liegende Oeffnungen aufgelöst. Linksseitig liefs sich der Füllungsumlauf nur bis zum grofsen Mühlengebäude führen, wodurch sich, weil die Einströmungsöffnungen einander gegenüber liegen müssen, die Anordnung ergab, die Zuführung des Wassers auf die oberen 50 m der Schleuse zu beschränken. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs diese Vertheilung genügt, um den Schiffen eine verhältnifsmäfsig ruhige Lage in der Schleuse zu sichern.

Die Umläufe des Unterhauptes haben durchgehend den gleichen Querschnitt wie die Hauptfüllungscanäle. Der Verschlufs der Umläufe wird durch eiserne Drehschützen gebildet (Abb. 15, Bl. 10 u. 11), die sich an einen eingesetzten, eisernen Rahmen anschliefsen und durch Schächte mit Dammfalzen zur Absperrung zugängig gemacht werden. Der rechtsseitige Schützenschacht des Unterhauptes mufste der Ausströmungsöffnung so nahe wie möglich gelegt werden, um Platz für die Futtermauer der Burgstrafse zu gewinnen, und hat deshalb eine von den anderen abweichende Lage erhalten.

Das Füllen und Entleeren der Schleuse soll rechnungsmäfsig in 3,7 Minuten bewirkt werden, in Wirklichkeit wird die Zeit nicht gebraucht, weil, wie weiter unten ausgeführt werden soll, die Schleusenthore sich bereits öffnen, wenn noch ein Wasserüberdruck von mindestens 7 cm vorhanden ist.

Die gufseisernen Rahmen, in die sich die Drehschützen legen, sind zusammengesetzt. Der obere Bogen besteht aus zwei Theilen, deren senkrecht zur Umlaufachse liegende Trennungsebene mit der Hinterkante des oberen Bogens abschneidet. Dadurch wird erreicht, dafs man nach Wegnahme des vorderen, bogenförmigen Rahmenstückes und Lösung der dicht oberhalb der Schütztafel angebrachten Wellenkupplung das Schütz herausnehmen kann. Im übrigen ist der Rahmen durch Steinschrauben mit dem Mauerwerk verbunden und mit Cement sorgfältig hintergossen. Der Durchflufsquerschnitt des geöffneten Schützes ist ebenso grofs, wie derjenige in dem glatten Umlauf.

Das Schütz besteht aus zwei Blechtafeln, die in der Mitte einen Abstand von 115 mm haben. Dieser Abstand gestattet sowohl die Durchführung der 85 mm starken Gufsstahlwelle, wie auch die ungehinderte Ausbildung der wagerechten Absteifungseisen. Durch Abrundung aller scharfen Kanten ist überall für einen möglichst gleichmäfsigen Durchflufs der Wasserfäden gesorgt. Das Oeffnen und Schliefsen der Umlaufschützen erfolgt, ebenso wie bei den Schleusenthoren, unter Zuhülfenahme von Wasserdruck.

Beim Entwurf der Schleusenthore ist besonderes Gewicht auf eine gewisse Steifigkeit und Sicherheit gegen Windschiefwerden gelegt, weil an den einzelnen Thorflügeln bedeutende Kräfte angreifen. Diese Vorbedingung führte von vornherein auf die Wahl des Eisens und bezüglich der Form auf den Bogen. Bei der Ausbildung als Bogenthor kam noch in Betracht, ob glatte Bleche oder Wellbleche zur Verwendung kommen sollten. Da Maschinenbetrieb zur Beschleunigung des Durchschleusens vorgesehen war, die Thore also leichter erheblicheren Stöfsen und Verletzungen ausgesetzt sind, als beim Handbetriebe, aufserdem in dem mit Chemikalien verunreinigten Spreewasser auf ein starkes Rosten Bedacht genommen werden mufste und endlich die einzelnen Anschlüsse mit Wellblech sich ungünstiger gestalten, so ist der Verwendung von glatten Blechtafeln der Vorzug gegeben worden. Der Blechwandbogen ist nach einem Halbkreis von 9,45 m einheitlich gekrümmt und setzt sich einerseits gegen die Wendesäule, anderseits gegen die Schlagsäule, sodafs die Unterstützungs- bezw. Dichtungsflächen an Wende- und Schlagsäule von der verlängerten Bogenlinie der Blechwand halbirt werden. Die gekrümmte Blechwand nimmt daher als Bogen den Wasserdruck auf. (Abb. 1 bis 9, Bl. 12.)

Die erforderliche Steifigkeit wird dem Blechbogen im geschlossenen Zustande der Thore durch Schiffswinkeleisen,

welche in Entfernungen von etwa 520 mm liegen, gegeben. Für das Oeffnen hat das Thor einen festen Rahmen erhalten, der aus Wende- und Schlagsäule, einem oberen und unteren wagerechten Träger und zwei Trägerdiagonalen besteht. Gerade die Trägerdiagonalen sind wichtige Bauglieder des Thores, denn sie verhindern das Windschiefwerden beim Oeffnen und Schliefsen unter allen Umständen, bieten den auftretenden Kräftepaaren den nöthigen Widerstand und übertragen die angreifenden Kräfte nach den unteren und oberen Thorlagern. Die Wende- und die Schlagsäule sind gleichartig offen ausgebildet, sodafs ihr Anstrich jeder Zeit erneuert werden kann. Die Wendesäule ist mit fünf Stützknaggen versehen und die Dichtung durch Holzleisten bewirkt.

Berechnet sind die Thore einmal für geschlossenen Blechbogen mit vollem Oberwasserdruck bei fehlendem Unterwasser, dann für den Thorrahmen während des gewaltsamen Oeffnens des Thores gegen 10 cm Ueberdruck. Der Angriff des bewegenden, zweiarmigen Hebels findet im oberen Rahmenstück statt. Jedes Thor hat ein Drehschütz erhalten, das zur Aushülfe bei etwaigen Ausbesserungen der Umlaufschützen dienen soll, dann aber auch zur Reinigung der Thorkammer benutzt werden kann. Die aus einem Rohr bestehende Bewegungsstange des Schützes ist in das Thorinnere gelegt, um sie der Beschädigung durch die Schiffe zu entziehen. Die Thornischen sind mit gerader hinterer Begrenzung ausgeführt, wodurch zwar etwas mehr Raum beansprucht, aber auch der Vortheil erreicht wird, dafs das beim Oeffnen des Thores aus der Nische zu drängende Wasser leichter entweichen kann. Die Abdeckung der Laufbrücke über den Thoren besteht aus Riffelblech, hat genau die Form der Nische erhalten und liegt in Höhe der Schleusendeckplatten.

Die Betriebsvorrichtungen der Schleuse.

Allgemeine Anordnung. Die Vorrichtungen zur Bedienung der Schleuse sind theils solche zum Oeffnen und Schliefsen der Thore und Schützen, theils solche zum Bewegen der Schiffe. Alle Vorrichtungen werden durch Druckwasser von etwa 50 Atmosphären in Bewegung gesetzt, welches in dem auf der unterhalb des Mühlenweges zwischen Schleuse und Spree gelegenen Landfläche, erbauten Maschinenhause erzeugt wird. Als Kraftmaschine zum Betriebe der Druckpumpen ist eine Turbine von etwa 30 Pferdekräften vorhanden.

Von der Erzeugungsstelle aus ist die Hauptleitung des Druckwassers auf der linken und der rechten Seite der Schleuse entlang geführt, rechtsseitig unterhalb noch über die Schleuse hinaus bis zu dem unter der Burgstrafse stehenden Spill (Abb. 11, Bl. 10 u. 11). Die Hauptdruckleitungen zu beiden Seiten der Schleuse sind, um eine gröfsere Betriebssicherheit zu erzielen, doppelt verbunden, einmal unter der Mühlenweg- und ferner unter der Mühlendammbrücke.

Von der Hauptleitung aus wird jede einzelne Vorrichtung durch eine kurze Abzweigung mit Druckwasser versorgt. Es hat demnach nicht jede Vorrichtung eine besondere, von einer Stelle ausgehende Zuleitung erhalten, wie dies die Bedienung aller Wasserdruckapparate von einer einzigen Stelle aus bedingen würde. Von letzterer Forderung mufste aus verschiedenen Gründen Abstand genommen werden. Die Spille, die ihrer Beschaffenheit und ihrem Zweck nach nur durch den sie bedienenden Mann in Thätigkeit gesetzt werden können, mufsten von jener Forderung ohne weiteres ausgeschlossen werden. Für die übrigen Maschinen fand sich aber überhaupt aufserhalb des freien Durchfahrtquerschnitts kein Standpunkt, welcher die durchaus nothwendige Uebersicht über die ganze Schleuse gestattet, es sei denn, dafs man denselben in beträchtlicher Höhe angenommen hätte, um der Behinderung der Aussicht durch die breite Mühlendammbrücke zu entgehen. Da aufserdem die Vorrichtungen an den Häuptern der Schleuse liegen und für beide Häupter getrennte Bedienung erforderlich ist, so war damit auch die Trennung der Bedienung der einzelnen Vorrichtungen nahe gelegt. In anderer Weise ist aber wieder für eine ganz wesentliche Vereinfachung des Betriebes gesorgt. Bei den Vorrichtungen zum Bewegen der Thore und Schützen wurde nämlich die Forderung aufgestellt, dafs je zwei Thorflügel oder Schützen eines Hauptes sich gleichzeitig von einer Seite der Schleuse öffnen lassen sollen, gleichgültig ob der Bedienende sich auf der einen oder anderen Seite der Schleuse befindet. Erfüllt ist diese Forderung in einfacher Weise dadurch, dafs von der Zuleitung (zwischen dem Schieber einer Bewegungsvorrichtung und letzterer selbst) aus eine Verbindungsleitung zu der entsprechenden Zuleitung der gleichen Vorrichtung auf der anderen Schleusenseite geführt worden ist. Aus nebenstehender Abb. 4 ist ersichtlich, dafs, wenn Schieber s_1 geöffnet wird, das Druckwasser sowohl zur Bewegungsvorrichtung a_1 Zutritt hat, wie auch durch die Verbindungsleitung v zu a_2, während s_2 geschlossen bleibt. Ein ähnlicher Vorgang findet statt, wenn der Schieber s_2 geöffnet wird und s_1 geschlossen bleibt. Wie dieser Grundsatz bei den Vorrichtungen durchgeführt ist, ergiebt sich weiter unten bei der Beschreibung und Abbildung der Einzelheiten derselben. Die Verbindungsleitungen sind unter den Fufswegplatten der Mühlendamm- und Mühlenwegbrücke von einer Seite der Schleuse zur anderen geführt. Vom Fufswege aus sind die Revisionsschächte zugänglich.

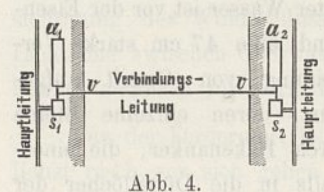


Abb. 4.

Aufser der genannten Forderung wurde weiter die Bedingung erfüllt, dafs die Vorrichtungen zum Oeffnen und Schliefsen der Thore und Schützen auch von Hand betrieben werden können.

Das verbrauchte Wasser wird durch eine Rückleitung einem im Maschinenraume vorhandenen, hoch gelegenen Behälter zugeführt, von dem aus es den Hochdruckpumpen wieder zuströmt. Dieser Kreislauf sichert die Befreiung des Wassers von Sandtheilchen und gestattet gegebenenfalls die Anwendung frostsicherer Druckflüssigkeit. Der Ersatz des verlorenen Wassers geschieht durch die städtische Wasserleitung. Durch eine Anzahl Absperrventile ist dafür gesorgt, dafs sowohl die einzelnen Vorrichtungen wie auch einzelne Theile der Leitungen ausgeschaltet werden können.

Die Vorrichtung zum Oeffnen und Schliefsen der Thore. Ueber diejenigen Kräfte, welche erforderlich sind, Schleusenthore mit einer gewissen Geschwindigkeit zu öffnen oder zu schliefsen, werden sehr verschiedene Annahmen

gemacht, und in der That lassen sich die auftretenden Widerstände theoretisch genau kaum ermitteln. Daher mufsten darüber schätzungsweise Voraussetzungen gemacht werden. Die Berechnung der Thore und diejenige der Bewegungsvorrichtung sind jedenfalls in Einklang gebracht, d. h. die am oberen Riegel wirkende beträchtliche Angriffskraft nimmt das Thor nicht stärker in Anspruch, als es der Berechnung des letzteren entspricht. Bei der Berechnung ist daher von dem Zustand des Thores ausgegangen, bei dem das Oeffnen eben beginnt, während der Widerstand gegen das Oeffnen durch einen Ueberdruck von bestimmter Höhe des noch nicht ausgeglichenen Oberwasserstandes dargestellt wird. Die Thore selbst wurden für den in Rede stehenden Fall auf 100 mm Ueberdruck berechnet, von der Bewegungsvorrichtung aber einmal nachgewiesen, dafs sie zur Sicherheit der Thore nur 70 mm einschliefslich aller Reibungswiderstände zu überwinden imstande ist, weiter auch, dafs sie bedeutend mehr leistet, als es den vorhandenen Reibungsmomenten bei ausgeglichenen Wasserspiegeln entsprechen würde. Damit ist der Nachweis erbracht, dafs die in Aussicht genommene Vorrichtung die Thore gegen einen geringen, nicht näher berechneten Ueberdruck des Oberwassers zu öffnen imstande ist, ohne den eigens daraufhin ausgeführten Thoren im geringsten zu schaden. Noch viel weniger wird also die Kraft der Bewegungsvorrichtung den Thoren bei vollständig ausgeglichenen Wasserspiegeln schädlich sein können.

Mit dem Oeffnen der Thore bei geringem Ueberdruck ist nebenbei ein gewisser Zeitgewinn verbunden, weil gerade die letzten Wasserspiegelunterschiede wegen der geringeren Druckhöhe sich nur langsamer ausgleichen. Beim Schliefsen der Thore dagegen kommt der zuletzt erwähnte Umstand nicht in Betracht, der Wasserdruck des Oberwassers bewirkt die letzte völlige Dichtung der Thore und die Verspannung derselben in den Wendenischen und an den Schlagsäulen. Die Kraft zum Verschliefsen der Thore ist daher geringer angenommen, als diejenige zum Oeffnen.

Unter den Vorrichtungen für das Oeffnen und Schliefsen der Thore wurden nur solche ohne Ketten ins Auge gefafst, und dabei aufser den schon genannten Forderungen auch die gestellt, dafs alle vier Thorflügel unter sich gleiche, über dem Oberwasser liegende Vorrichtungen erhalten sollten. Bei der ungewöhnlichen Beschränktheit des zur Verfügung stehenden Raumes genügen nur wenige Apparate den gestellten Bedingungen. Eine Vorrichtung, die allen Anforderungen entspricht und auch die Verwendung von Zahnrädern und Zahnstangen vermeidet, ist in den Abb. 10 bis 15 Bl. 12 dargestellt.

In zwei einander gegenüber liegenden Druckcylindern bewegen sich Taucherkolben, die durch einen gemeinsamen Kreuzkopf verbunden sind. Die geradlinige Kreuzkopfbewegung wird mittels zweier wagerechter Pleuelstangen auf den kurzen Arm eines kräftigen, zweiarmigen Hebels übertragen, dessen längerer Arm an dem oberen Thorriegel angreift und durch seine Bewegung das Thor öffnet und schliefst. Da die Drehachse des Thores und des Hebels nicht zusammenfallen, so ist für die nothwendige Verschieblichkeit der Verbindung beider Theile gegeneinander durch eine an dem Hebel-Ende angebrachte Schleife gesorgt, in der sich das an dem Thor angebrachte drehbare Gleitstück verschieben kann. Gegen Verstaubung sind diese Theile durch aufgesetzte Kappen besonders geschützt.

Von den obenerwähnten Druckcylindern ist der kleinere stets mit der Druckwasserleitung in offener Verbindung. Wird demnach der grofse Cylinder unter Druck gesetzt, so wird der kleine Kolben zurückgedrückt, und es erfolgt Oeffnen der Thore mit einer dem Unterschied beider Kolbenflächen entsprechenden Kraft. Wird der grofse Cylinder mit der Rückleitung in Verbindung gebracht, so erfolgt Schliefsen der Thore mit einer nur der Fläche des kleinen Kolbens entsprechenden Kraft. Die Fläche des kleinen Kolbens ist etwas kleiner gewählt als die dem grofsen Kolben, nach Abzug der kleinen Kolbenfläche noch verbleibende Restfläche. Das Oeffnen der Thore geschieht demnach mit gröfserer Kraft als das Schliefsen.

Bei Einstellung des Schiebers auf diejenige Stellung, welche den grofsen Cylinder absperrt, kann das Thor in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden. Das Spiel der Vorrichtung geht leicht und sicher von statten und hat die daran geknüpften Erwartungen bei der Inbetriebsetzung völlig erfüllt.

Der geforderte Handbetrieb ist in einfacher Weise durch Anbringung eines Zahnbogens an dem zweiarmigen Winkelhebel vermittelt. In diesen Zahnbogen greift ein Zahnrad ein, auf dessen senkrechter Welle oben ein Speichenkopf sitzt. In der Oberfläche dieses Speichenkopfes sind nach Abnahme der Deckplatte vier Einstecklöcher für die Speichen sichtbar. Der Kopf wird mit den Speichen nach Art des Gangspills gedreht.

Die Vorrichtung zum Oeffnen und Schliefsen der Schützen. Die lothrechte Welle der Umlaufschützen trägt einen Zahnsector, in welchen eine Zahnstange eingreift. Die Zahnstange sitzt auf der Kolbenstange eines Druckcylinders und wird durch die Pressung auf den Kolben des letzteren je nach der Schieberstellung vorgeschoben oder zurückgezogen. Nachdem der Grundsatz der Abhängigkeit der Vorrichtungen beider Schleusenseiten bei den Thorcylindern festgestellt war, lag es nahe, die gleiche Anordnung bei den Schützen vorzusehen. Auch diese haben eine Verbindungsleitung erhalten, und es steht die Ringfläche des Kolbens ständig unter Druck (Abb. 5). Die Wirkungsweise ist derjenigen der Thorcylinder so ähnlich, dafs eine nähere Erläuterung wohl unterbleiben darf.

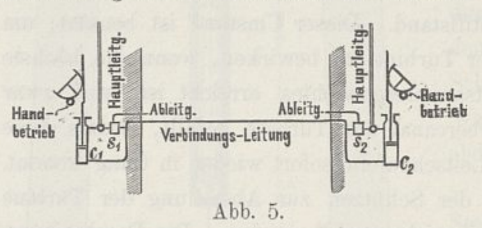


Abb. 5.

Der Handbetrieb ist in einfacher Weise dadurch hergestellt, dafs ein kleines Triebrad in den Zahnsector eingreift, auf dessen Welle ein Speichenkopf, wie bei den Thoren, zum Drehen aufgesetzt ist. Die Vorrichtungen sind in Abb. 10 bis 15 Bl. 12 im Zusammenhange mit dem Schleusenbauwerk dargestellt.

Die Wasserdruckspille. Jedes der fünf vorhandenen Wasserdruckspille (Abb. 6 bis 8 Bl. 13) wird durch drei radial gelagerte, schwingende Druckcylinder in bekannter Weise getrieben. Die Zugkraft beträgt 1000 kg bei 0,5 m Geschwindigkeit am Umfang der Seiltrommel. Die Stellung der Spille an den Schleusenhäuptern gestattet das Ziehen der

Schiffe aus der Schleuse und in dieselbe hinein. Von je zwei gegenüberliegenden Spillen wird jedesmal nur eins benutzt. Bei Aufserbetriebsetzung des einen Spills bildet das andere daher den Rückhalt für die Aufrechterhaltung des Betriebes. Sämtliche Betriebsvorrichtungen an der Schleuse sind von der Firma Haniel u. Lueg in Düsseldorf geliefert.

Die Maschinen zur Erzeugung des Druckwassers.

In dem Maschinenhause, welches dem Dienstgebäude auf der Wehrinsel unterhalb des Mühlenweges angebaut ist, befinden sich die Maschinen zur Erzeugung des Druckwassers, nämlich eine etwa 25 bis 30pferdige Turbine, drei Differentialdruckpumpen und der Kraftsammler nebst Ausrückvorrichtung für die Turbinenleitschaufeln und die Pumpen.

Die Turbine. Um eine für die Verhältnisse passende Turbine zu erhalten, wurden drei leistungsfähige Fabriken aufgefordert, Entwürfe nach den von der Bauverwaltung aufgestellten, den Verhältnissen entsprechenden Bedingungen einzusenden. Dieses ist seitens der drei Firmen, C. Hoppe, Berlin, Nagel & Kamp, Hamburg und H. Queva, Erfurt, geschehen. Die Preisforderungen der drei Fabriken waren annähernd gleich, sodafs nur die sonstigen Vortheile für den vorliegenden Fall berücksichtigt zu werden brauchten. Die gewählte Hoppesche Turbine, eine radial von aufsen beaufschlagte und von oben nach unten durchströmte Turbine (Reaction) hatte den Vortheil, dafs sie im Oberwasser und über dem Unterwasser liegt, sodafs sie durch einfaches Abschützen zugänglich wird. Ueberdies kann die ganze Turbine leicht herausgenommen werden.

Das Leitschaufelwerk der Hoppeschen Turbine ist verstellbar eingerichtet, sodafs der Wasserzuflufs und damit die Arbeitsleistung der Turbine geregelt werden kann. Die Verstellbarkeit ist in bekannter Weise dadurch erreicht, dafs die Leitschaufeln um eine lothrechte Achse drehbar sind und jede derselben mittels Stellhebels an einem gemeinsamen Kranze drehbar befestigt ist. Die Bewegung des Kranzes bringt also die gleichzeitige Bewegung sämtlicher Leitschaufeln hervor. Schliefst man die Leitschaufeln nahezu, so kommt die Turbine zum Stillstand. Dieser Umstand ist benutzt, um eine Abstellung der Turbine zu bewirken, wenn die höchste Stellung des Kraftsammlergewichtes erreicht ist, und zwar bleibt dabei der Obercanal der Turbine gefüllt, sodafs diese beim Oeffnen der Leitschaufeln sofort wieder in Gang kommt. Bei Zuhülfenahme der Schützen zur Abstellung der Turbine wäre dieser Vortheil nicht erzielt worden. Die Beschreibung der Einrichtung folgt weiter unten.

Bei abnehmendem Wehrgefälle nimmt die Kraft der Turbine ab, während der Druck auf die Kolben der Druckpumpen stets derselbe bleibt. Deshalb sind drei Druckpumpen für den Vollbetrieb der Turbine vorhanden, welche der Reihe nach bei abnehmendem Wehrgefälle ausgeschaltet werden können, bis zuletzt nur eine Pumpe in Thätigkeit bleibt, um den Betrieb in geringerem Umfange aufrecht erhalten zu können. Nach Angabe der Fabrik würde der Betrieb mit nur einer Pumpe eintreten müssen, wenn das Gefälle bis auf 0,5 m abgenommen hat, und der Betrieb der Pumpen überhaupt nicht mehr möglich sein bei einem Wehrgefälle von 0,28 m. Es ist nicht zweifelhaft, dafs die Fälle so geringer Höhenunterschiede zwischen Ober- und Unterwasser am Mühlendamm sehr selten sind, und dafs für diese kurze Zeit die Wasserdruckspille, welche den Hauptheil der Turbine in Anspruch nehmen, aufser Thätigkeit gebracht werden können. Bei geringeren Wehrgefällen etwa von 0,40 m an mufs der bei den einzelnen Maschinen vorgesehene Handbetrieb in Thätigkeit treten.

Der Wasserverbrauch der Hoppeschen Turbine ist von der Firma auf 1840 l für eine Secunde angegeben worden, wenn die Turbine ihre gröfste Leistung äufsert. Der Wasserverbrauch für die Schleuse am Mühlendamm beträgt etwa 1000 l, sodafs bei geschlossenem Wehr die Wassermenge von 2840 l und diejenige, welche durch die Undichtigkeiten des Wehres entweicht, in Frage kommen würden. Diese Wassermenge ist vorhanden und mufs auch schon wegen der Auffrischung und Spülung der Spree zum Abflufs kommen. Wegen der wasserersparenden Abstellbarkeit der Turbinenschaufeln fällt der durchschnittliche Wasserverbrauch übrigens geringer wie angegeben aus. Die in Abb. 1 bis 5 Bl. 13 dargestellten baulichen Anlagen der Turbine bestehen aus dem Zuflufscanal mit der Schützvorrichtung, dem Turbinenkessel und dem Abflufscanal. Die Form des breiten und flachen Zuflufscanals ergiebt sich aus der Höhenlage der Turbine. Seine Decke besteht wegen der geringen Constructionshöhe aus I-Trägern mit Stampfbeton, der die Träger vollständig einhüllt. Der Einlaufcanal ist durch ein Gitter geschützt und dort entsprechend der Querschnittsverminderung durch die Gitterstäbe trichterförmig erweitert. Der Abflufs- oder Untercanal ist gewölbt. Die Form des Canals ist dadurch bedingt, dafs seine lichte Weite einerseits durch den Wehrpfeiler, anderseits durch die Leitspundwand der Schleuse begrenzt ist. Der Turbinenkessel besteht aus dem oberen Theil mit der Einmündung des Einlaufcanals und dem unteren Theil mit der Ausmündung des Abflufscanals. Beide Theile sind mit je einem Kugelgewölbe überdeckt, in welchem der mittlere Theil offen gelassen ist. Auf dem unteren Kugelgewölbe ruht die Turbine mittels gufseisernen Kranzes, sodafs dieselbe durch die obere Kugelöffnung herausgehoben werden kann.

Für die Möglichkeit der Abhaltung des Oberwassers ist in doppelter Weise gesorgt, durch die Schützvorrichtung und durch Dammfalze im Obercanal. Da Ausbesserungen im Untercanal wohl kaum anzunehmen sind, so ist eine Vorrichtung zum Trockenlegen desselben nicht vorhanden.

Um die mit der Turbine in demselben Raume liegende Schütztafel zur Besichtigung frei legen zu können, ohne die Windevorrichtung zu hoch legen zu müssen, ist um die Schützen herum der Boden vertieft und so eine mit Riffelblech abgedeckte Schützengrube hergestellt.

Die Gründung besteht durchweg aus Betonschüttung auf Grundpfählen; die Baugrube ist mittels Spundwände abgeschlossen. Diese Ausführung ist in Anbetracht der frischen Anschüttung der Wehrinsel und der Bohrergebnisse, die beim Schleusenbau erhalten wurden, gewählt.

Die Druckpumpen. Es sind drei Differentialdruckpumpen vorhanden mit je zwei Bronce-Kolben von 74 mm und 52 mm Durchmesser. (Abb. 9 bis 11 Bl. 13). Der kleine Kolben hat die Hälfte der Querschnittsfläche des grofsen. Er steht ständig mit dem Druckwasser in Verbindung, sodafs bei jeder halben Umdrehung der Kurbeln eine der Fläche

und dem Hube des kleinen Kolbens entsprechende Druckwassermenge in die Druckleitung gepresst wird.

Die Einrichtung der Pumpe geht aus der Abbildung deutlich hervor. Zu erwähnen ist noch die Sicherheitsvorrichtung, die dann in Thätigkeit tritt, wenn der Kraftsammler (Abb. 6) in seiner höchsten Lage die Leitschaufeln der Turbine nicht so vollständig geschlossen haben sollte, dafs noch ein weiteres Anpumpen erfolgt. Für diesen Fall ist ein Umlauf *u* (s. Abb. 9 u. 10 Bl. 13) vorhanden, der von der Druckwasserleitung der Pumpen nach der Zuflufsleitung führt. Dieser Umlauf *u* ist gewöhnlich durch ein Ventil geschlossen, wird aber, wenn der Kraftsammler seine höchste Stellung überschritten hat, durch die Bewegung der seitlichen Zugstange und die daraus folgende Drehung der Welle *w* und die Bewegung der Arme *a* plötzlich geöffnet. Gleichzeitig schliefst sich in der Druckleitung in der Nähe des Kraftsammlers ein Rückschlagventil *Rv*, welches das Druckwasser von der Zuflufsleitung absperrt. Der Kraftsammler bleibt stehen, und die Druckpumpen schicken bei ihrer weiteren Bewegung das Wasser durch den Umlauf *u* in die Zuflufsleitung und nehmen es von dort wieder auf, sodafs lediglich ein Kreislauf des Wassers durch die Pumpen entsteht. Bei Druckwasserverbrauch und Sinken des Kraftsammlers werden die Pumpen und die Turbine wieder eingerückt. — Der Kraftsammler hat etwa 5 m Hub bei 25 cm Kolbendurchmesser, demnach etwa 250 l Inhalt. Seine Belastung besteht aus Granitmauerwerk, zu welchem die aus dem Spreebett gewonnenen Findlinge Verwendung fanden. Die cylinderförmige Aussparung, welche durch die ganze Höhe des Gewichtes reicht, hat den Zweck, bei Ausbesserung gegebenenfalls den Kolben des Kraftsammlers durchzulassen, ohne das Gewicht entfernen zu müssen. Der Thurm des Kraftsammlers steht auf einem durch Baggern versenkten Brunnen, dessen Innenraum Gelegenheit bot, den Cylinder des Kraftsammlers in sich aufzunehmen.

Beim Herabsinken setzt sich das Gewicht des Kraftsammlers auf einen Holzstapel. Dieses Aufsetzen geschieht ganz allmählich, indem der Kraftsammler, wenn er sich der Endstellung nähert, durch die Schiene *S*, den Hebel *H* und den Schieber *Sch* den Wasserabflufs langsam abdrosselt.

In der höchsten Stellung treten die schon erwähnten Beeinflussungen des Kraftsammlers auf die Turbinenleitschaufeln ein. Zunächst wird an der Vorrichtung zum Verstellen der Turbinenleitschaufeln, welches auch von Hand vorgenommen werden kann, ein Hebel bewegt, dadurch die bis zum Stellringe der Leitschaufeln herabreichende lothrechte Welle gedreht, und mittels eines auf den Stellring wirkenden

Schnitt *ab*. Schnitt *ef*. Schnitt *cd*.

Abb. 6. Kraftsammler.

Dkl. = Drosselklappe mit Sicherheitsventil.
D.P. = Druckrohr (70 mm l. W.) v. d. Presspumpe.
D. Schl. = Druckrohr (70 mm l. W.) nach d. Schleuse.
Gg. = Gegengewicht.
V.G. = Verstellbares Gegengewicht.
G.P. = Gestänge für die Stellvorrichtung der Pumpen und Schaufeln.
G.H. = Gestänge zur selbstthätigen Bewegung des Sicherheitsventil-Hebels.
H. = Sicherheitsventil-Hebel zur Drosselklappe.
L. = Vorrichtung zum Verstellen der Leitschaufeln der Turbine.
Rv. = Rückschlagventil.
Rl. = Rücklaufleitung (55 mm l. W.).
S. = Schiene zum Bewegen des Sicherheitsventil-Hebels.
Sch. = Schieber.
S.V. = Sicherheitsventil.
Z. = Zugstange zum Ausschalten der Presspumpe.

Zahnbetriebes werden die Leitschaufeln geschlossen. Aufserdem wird, wie oben erwähnt, bei weiterem Ansteigen des Kraftsammlers der Umlauf der Pumpen geöffnet, worauf sich das Rückschlagventil selbstthätig schliefst. Die Leitschaufeln sowohl wie der Umlauf werden durch denselben Hebelzug vom Kraftsammler aus beeinflufst.

Sämtliche Maschinen, einschliefslich des Schützen im Maschinenhause sind von der Firma C. Hoppe in Berlin geliefert.

Das Dienst- und Turbinenhaus unterhalb des Mühlenweges.

Das Dienstgebäude für den Schleusenbetrieb liegt in bevorzugter Lage im Herzen Berlins. Der Blick stromauf von der Langen Brücke wird dieses Gebäude stets in dem Gesamtbild des mächtigen Hintergrundes bemerken, den die früheren Dammmühlen, die jetzigen städtischen Verwaltungsgebäude, dem Beschauer bieten. Es war daher gerechtfertigt, die äufsere Erscheinung des Schleusenmeisterhauses etwas reicher zu gestalten, als dies gewöhnlich bei derartigen Bauten der Fall ist. Immerhin halten sich die angewandten Mittel, Verblendziegel mit Eck- und Gesimssteinen aus rothem Mainsandstein, in den Grenzen mäfsigen Aufwandes. Das Gebäude enthält: 1. ein Abfertigungszimmer für die Schiffahrt, 2. ein Aufenthaltsraum für die Schleusengehülfen (nebst Abort für dieselben im Hauptgebäude), 3. eine Dienstwohnung für den Schleusenmeister, bestehend aus zwei Stuben, Küche und Abort, 4. eine Dienstwohnung für den Maschinen- und Wehrwärter, bestehend aus Räumen wie unter 3, 5. einen Raum für die Turbine, die Druckpumpen usw., der auch zur Aufbewahrung kleiner Geräthe dienen soll, 6. einen Thurm zur Aufnahme des Kraftsammlers. Zugänglich ist das Gebäude im Obergeschofs vom Mühlenwege, im Erdgeschofs von der Schleuseninsel aus, eine Freitreppe dient dem unmittelbaren Verkehr vom Mühlenwege nach der Schleuseninsel.

Die Verhältnisse der Räume dürften mit genügender Deutlichkeit aus der Abb. 11 Bl. 10 u. 11 hervorgehen. Die aufgehenden Wände sind da, wo es nöthig und angängig ist, mit Luftschichten versehen. Für die Anlage des Maschinenraumes war der Gesichtspunkt möglichster Helligkeit mafsgebend. Das Dach ist als Zeltdach mit eisernem Gespärre, einem oberen Druck- und einem unteren Zugkranze (im Mauerwerk liegend) hergestellt.

Wie bei der Turbine, so ist auch für das Dienstgebäude eine Gründung auf Grundpfählen und Beton gewählt. Die Unterkante Beton liegt auf + 30,60 d. i. auf dem gewöhnlichen Unterwasserspiegel, sodafs die Baugruben Vorfluth hatten und die Ausführung der Erdarbeit mit einfacher Absteifung ohne Spundwände möglich war. Seit Fertigstellung der Umschliefsung der Insel dagegen liegen die Pfähle stets vermöge des Zudranges des Oberwassers unter Wasser.

Eine Ausnahme von der übrigen Gründung macht diejenige des schweren Thurmes. Hier ist ein Brunnen gesenkt und danach mit einer Betonsohle versehen worden. Der Innenraum des Brunnens dient für die Aufstellung des Kraftsammlercylinders. Der Thurm ist vorsorglich mit im Mauerwerk liegenden Ankern versehen, um auf jeden Fall Risse zu vermeiden, die durch das Aufsetzen des Kraftsammlergewichtes entstehen könnten.

Ufermauern.

Um in der Spree bei niedrigstem Wasserstande noch eine Wassertiefe von 2 m zu erhalten, hat eine erhebliche Ausbaggerung im Strome stattfinden und infolge dessen der Umbau eines grofsen Theils der vorhandenen Ufereinfassungen zwischen Schleuse und Friedrichsbrücke vorgenommen werden müssen.

Im Anschlufs an die Schleuse bis zum nächsten Knick der Burgstrafse erhielt die neue Ufermauer dieselbe Ausbildung, wie längs der Schleuse. Weiterhin wurde ein Querschnitt zur Ausführung gebracht, wie er in Abb. 7 u. 8 zur Darstellung gelangt und mit geringfügigen Abänderungen auf fast allen Uferstrecken zur Ausführung gekommen ist. Das Grundwerk ist aus Beton zwischen Spundwänden hergestellt und ruht auf zwei oder drei Reihen bis zum festen Baugrunde herunterreichender Pfähle. Die Verblendung der Mauern besteht aus Sandstein (Elbsandstein), nur die beiden unteren mit dem Wasser häufiger in Berührung kommenden Schichten sind in Granit ausgeführt.

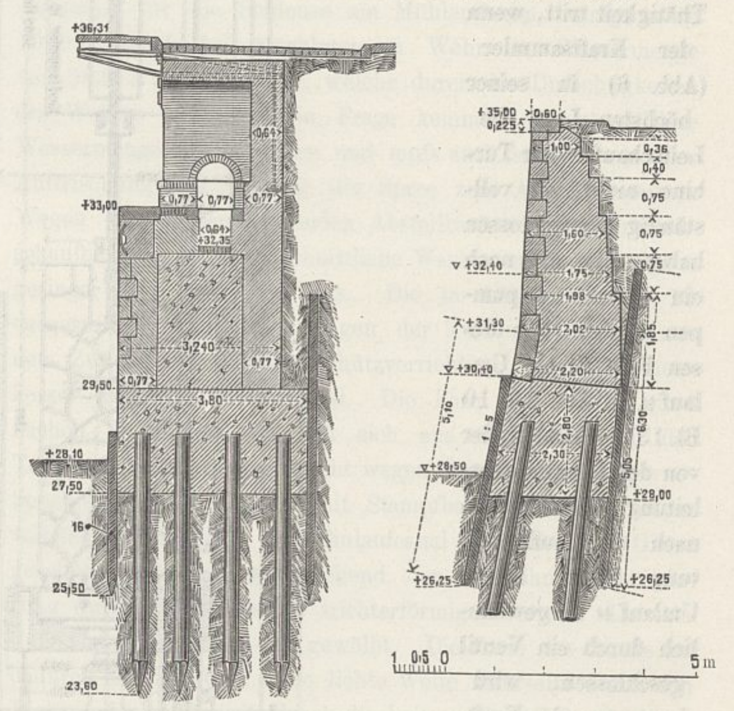


Abb. 7 und 8. Ufermauerquerschnitte längs der Burgstrafse zwischen der Langen Brücke und der neuen Schleuse. 1:150.

Abb. 9. Ufermauerquerschnitt längs der Burgstrafse zwischen Friedrichs- und Kaiser Wilhelm-Brücke. 1:150.

Ein abweichender Mauerquerschnitt ist auf dem rechten Ufer zwischen Kaiser Wilhelm- und Friedrichsbrücke gewählt, weil hier die neue Mauer nur um einige Meter vor die alte Mauer, die unter Strafsenpflaster stehen geblieben ist, vorspringt und infolge dessen einen ganz geringfügigen Druck

bekommt. Die neue Mauer erforderte daher nur eine Stärke von rund 70 cm, während der zwischenliegende Raum mit einer mageren Kiesbetonmischung ausgefüllt und abgestampft worden ist. (Abb. 9). Die Verblendsteine zu dieser Mauer, abgesehen von den beiden unteren Schichten und den Decksteinen, sind aus den Werksteinen gehauen, die beim Abbruch der alten Domfundamente gewonnen und bauseitig für diesen Zweck aufgearbeitet wurden.

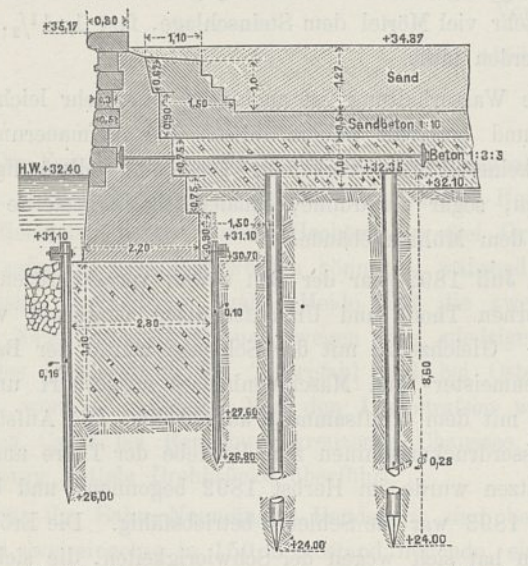


Abb. 10. Vorkopf zwischen dem grofsen und kleinen Gerinne. Querschnitt *AB*. 1:150.

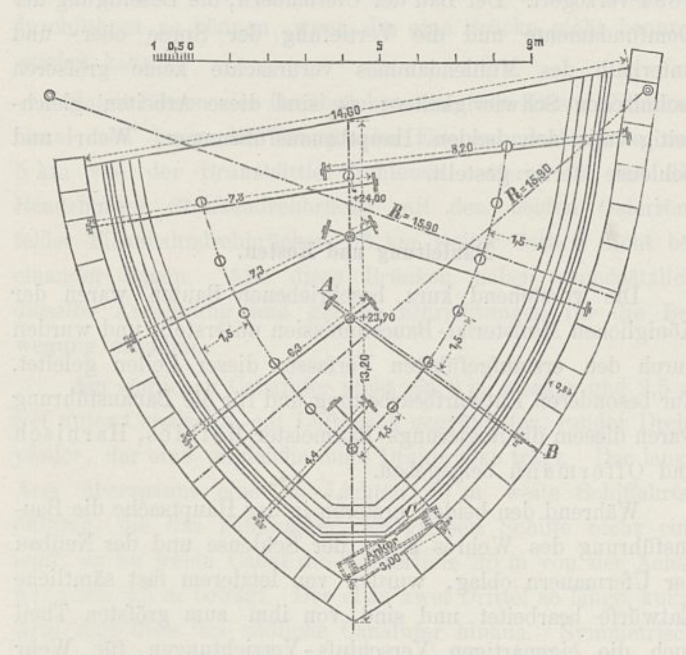


Abb. 11. Vorkopf zwischen dem grofsen und kleinen Gerinne. Grundrifs. 1:200.

Die Abgrenzung der unteren Schleuseninsel nach der Wehrseite zu ist mittels einer schräg stehenden, verhältnifsmäfsig schwachen Mauer bewirkt, ähnlich der Bauart, die in umfangreichem Mafse beim Ausbau des Landwehrcanals in Berlin zur Anwendung gekommen ist. Dagegen ist für die Einfassung des vorkopfartig ausgebildeten Wendeplatzes am Mühlenwege ein sehr starker Mauerquerschnitt gewählt, der infolge eines eingetretenen Bruchs nachträglich noch schwere Verankerungen erhalten hat. (Abb. 10 u. 11).

Auf dem linken Spreeufer vom Wehr bis zur Langen Brücke hat ein Neubau der Ufermauern nur im Anschlufs an das Wehr stattgefunden, in der weiteren Folge ist eine Ufersicherung in Form einer zwischen zwei Spundwänden ausgeführten, bis Ord. 28,20 herunterreichenden Betonschüttung hergestellt. (Abb. 12).

Unterhalb der Langen Brücke bis zur neuen Schlofsterrasse wurde eine neue Ufermauer hergestellt, die dieselbe Bauart wie die gegenüberliegende zeigt. (Abb. 13).

An der Stelle, wo die alten Domfundamente abgebrochen sind, wird der Abschlufs der Spree durch eine Spundwand gebildet, die später bei Gründung des neuen Doms als Aufsenwand wieder Verwendung gefunden hat. Sowohl unter- wie oberhalb der Schleuse sind wegen der starken Querströmungen, die hier auftreten, eine Anzahl eiserner Haltepfähle, die aufsen Holzbekleidung erhalten haben, geschlagen worden. (Abb. 12 Bl. 13).

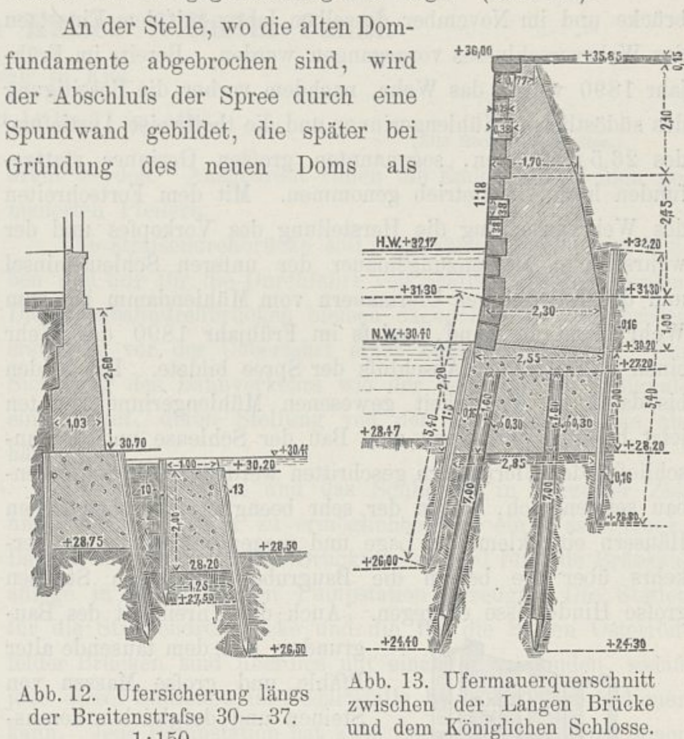


Abb. 12. Ufersicherung längs der Breitenstrafse 30—37. 1:150.

Abb. 13. Ufermauerquerschnitt zwischen der Langen Brücke und dem Königlichen Schlosse. 1:150.

Bauausführung.

Im Sommer 1888 ist mit dem Bau des Wehres begonnen. Der Unterbau zu demselben mufste zur Aufrechterhaltung der Vorfluth bei Hochwasserabführung in zwei Theilen zur Ausführung gelangen. Zunächst wurde eine Baugrube für den linksseitigen Landpfeiler und die diesem zunächst liegenden beiden Wehrabtheilungen abgetrennt, sodann nach Fertigstellung dieses Theils und nach Ablauf des Frühjahrshochwassers im Jahre 1889 der zweite Theil, umfassend den rechtsseitigen Wehrpfeiler und die dritte Wehrabtheilung zur Ausführung gebracht. Die Umschliefsung der Wehrbaugrube auf der Ober- und Unterwasserseite ist durch einen 2 m starken, mit lehmigem Sand ausgeschütteten Fangedamm, auf der schmalen Seite für Theil I durch eine einfache Spundwand, die sehr dicht war, bewirkt. Besondere Schwierigkeiten stellten sich der Ausführung nicht entgegen. Nur die unmittelbare Nähe der hohen, theilweis sehr schlecht gegründeten Häuser auf dem linken Ufer erforderte bei Ausführung des linken Landpfeilers und der anschliefsenden Ufermauern grofse Vorsicht beim Rammen und bei Ausbaggerung der Baugruben. Die Ausbaggerung der Wehrbaugrube hat ein Verticalbagger besorgt. Das gewonnene Material konnte zu einem grofsen Theil zum Ausfüllen der Fange-

dämme und als Mauersand verwandt werden. Das Betonbett ist in drei Lagen mit eisernem Trichter von 60 cm Durchmesser geschüttet und war nach dem Auspumpen des Wassers vollständig dicht, sodafs die Wasserhaltung beim Aufmauern des Wehrrückens und der Pfeiler sich sehr bequem und leicht gestaltete.

Im August 1889 konnte mit der Aufstellung der Laufbrücke und im November desselben Jahres mit dem Einsetzen des Wehrverschlusses vorgegangen werden. Bereits im Frühjahr 1890 wurde das Wehr, nachdem vorher die Beseitigung des südöstlichen Mühlengerinnes und die theilweise Austiefung des 26,5 m breiten, sogenannten grofsen Gerinnes stattgefunden hatte, in Betrieb genommen. Mit dem Fortschreiten des Wehrbaues ging die Herstellung des Vorkopfes und der wehrseitigen Begrenzungsmauer der unteren Schleuseninsel und der linksseitigen Ufermauern vom Mühlendamm bis zum Wehr Hand in Hand, sodafs im Frühjahr 1890 das Wehr einen vollständigen Abschlufs der Spree bildete. Die beiden bis dahin in Thätigkeit gewesenen Mühlengerinne konnten jetzt beseitigt und dann zum Bau der Schleuse und der anschliefsenden Ufermauern geschritten werden. Dem Schleusenbau setzten sich, wegen der sehr beengten, zwischen hohen Häusern eingeklemmten Lage und wegen des sehr regen Verkehrs über die beiden die Baugrube kreuzenden Strafsen grofse Hindernisse entgegen. Auch die Unreinheit des Baugrundes, aus dem tausende alter Pfähle und grofse Massen von Steinen und dergleichen herausgeschafft werden mufsten, bevor der eigentliche Bau beginnen konnte, erschwerte die Gründung in ungewöhnlicher Weise. Da wo die Nachbargebäude besonders nahe an die Baugrube herantraten, wurden, um die Erschütterungen beim Rammen möglichst zu vermeiden, an Stelle der hölzernen Spundwände solche von Eisen angewandt in der nebenstehend dargestellten Weise. (Abb. 14). Die Schläge einer 3 Ctr. schweren Ramme genügten, um diese Pfähle bis zu beliebiger Tiefe hinunterzutreiben. Auch haben sich diese Wände als vollständig dicht erwiesen. Durch Anwendung der eisernen Spundwände und grofser Sorgfalt bei Aussteifung und Austiefung der Baugruben sind Beschädigungen der anliegenden Häuser fast ganz vermieden. Im Kostenanschlag waren hierfür 40 000 ℳ ausgesetzt, gebraucht wurden nur einige hundert Mark.

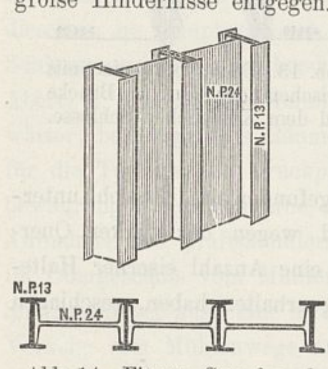


Abb. 14. Eiserne Spundwand.

Um den Strafsenverkehr nicht zu unterbrechen, mufste die Schleuse in vier Theilen hergestellt werden. Zunächst wurden die beiden Mittelstücke, dann das Oberhaupt und zuletzt das Unterhaupt in Angriff genommen. Der Verkehr mufste während der Bauausführung mehrmals verlegt werden. Die hierzu dienenden hölzernen Nothbrücken waren derartig eingerichtet, dafs eine Verschiebung derselben während einer Nacht, in den Stunden, in denen der Pferdebahnverkehr ruht, vorgenommen werden konnte. Trotz dieser vielseitigen Schwierigkeiten und Hindernisse ist die festgesetzte Bauzeit innegehalten, ohne dafs Unfälle erheblicher Natur zu beklagen gewesen wären. Die Betonbetten, die mit eisernen 60 cm weiten Trichtern von festen Gerüsten in Lagen von 1 m Mächtigkeit geschüttet worden sind, waren ausnahmslos sehr gut dicht, obgleich die hölzernen Rüstpfähle, deren ein bezw. zwei Reihen geschlagen sind, einbetonirt wurden und im Beton stecken blieben. Dieser gute Erfolg ist neben sehr sorgfältiger Ausführung in der Hauptsache dem gewählten Mischungsverhältnisse: 1 Cement, 3 Sand, 5 Steinschlag bezw. 1 Cement, $2^1/_2$ Sand, 4 Steinschlag zu verdanken. Es hat sich hier gezeigt, dafs zur Erzielung guter und dichter Betonbetten sehr viel Mörtel dem Steinschlage, fast $1:1^1/_2$, zugesetzt werden mufs.

Die Wasserhaltung ist auch hier eine sehr leichte gewesen und bereitete infolge dessen die Aufmauerung der Wände keinerlei Schwierigkeiten. Diese sind vollständig dicht geworden, sogar die dünne, schalenartig hergestellte Wand entlang dem Mühlengebäude.

Im Juli 1892 war der Bau soweit vorgeschritten, dafs die eisernen Thore und Umlaufschützen eingebaut werden konnten. Gleichzeitig mit der Schleuse wurde der Bau des Schleusenmeister- uud Maschinenhauses ausgeführt und die Turbine mit dem Kraftsammler aufgestellt. Die Aufstellung der Wasserdruckmaschinen zum Betriebe der Thore und Umlaufschützen wurde im Herbst 1892 begonnen, und bereits im Juni 1893 war die Schleuse betriebsfähig. Die Eröffnung derselben hat sich wegen der Schwierigkeiten, die sich dem Umbau der Langen Brücke entgegenstellten, bis zum Herbst 1894 verzögert. Der Bau der Ufermauern, die Beseitigung der Domfundamente und die Vertiefung der Spree ober- und unterhalb des Mühlendammes verursachte keine gröfseren technischen Schwierigkeiten; es sind diese Arbeiten gleichzeitig mit den beiden Hauptbauausführungen, Wehr und Schleuse, fertig gestellt.

Bauleitung und Kosten.

Die vorstehend kurz beschriebenen Bauten waren der Königlichen Ministerial-Baucommission unterstellt und wurden durch den erstaufgeführten Verfasser dieser Zeilen geleitet. Zur besonderen Entwurfbearbeitung und für die Bauausführung waren diesem die Regierungs-Baumeister Mathies, Harnisch und Offermann beigegeben.

Während den beiden ersteren in der Hauptsache die Bauausführung des Wehres bezw. der Schleuse und der Neubau der Ufermauern oblag, wurden von letzterem fast sämtliche Entwürfe bearbeitet und sind von ihm zum gröfsten Theil auch die eigenartigen Verschlufs-Vorrichtungen für Wehr und Schleuse erfunden. Die Gründungs- und Mauerarbeiten für das Wehr hatte der Unternehmer Möbus in Charlottenburg, die Arbeiten für die Schleuse und anschliefsende Ufermauer das Baugeschäft von R. Schneider in Berlin und die Ausführung der übrigen Ufermauern der Unternehmer H. Janicke in Schöneberg übernommen. Die Vertiefungsarbeiten in der Spree sind in der Hauptsache durch die Firma R. Schneider zur Ausführung gebracht, während den Wehrverschlufs die Maschinenfabrik von Rössemann und Kühnemann in Berlin, den Schleusenverschlufs die Firma H. Merten in Danzig hergestellt haben.

Die Gesamtkosten der Bauausführung, soweit sie durch die Staats-Bauverwaltung bewirkt ist, waren nach

Aufstellung der Sonder-Entwür zu 2257000 ℳ veranschlagt, die Ausführung hat nurund 2024000 ℳ erfordert. Hiervon sind für das Wehr 2:500 ℳ, für die Schleuse einschliefslich des Aufbaues für ie Burgstrafse 774000 ℳ gebraucht. Das Meter Ufermauerlänge hat im Durchschnitt einen Kostenaufwand von 670 ℳ erfordert.

Germelmann — Regierungs- und Baurath.
Offermann — Regierungs-Baumeister.

Die Drehbrücken über den Kaiser Wilhelm-Canal.

Vom Baurath Koch in Kiel.

(Mit Abbildungen auf Blatt 14 bis 17 im Atlas.)

1. Allgemeine nordnung.

Der Kaiser Wilhelm-Canal vd von vier Eisenbahnen gekreuzt. Die eingleisigen Bahn Neumünster-Heide und Kiel-Flensburg haben mittels ›chbrücken (bei Grünenthal und Levensau) überführt werde können[1]), während für die eingleisige Marschbahn Itzehoe-leide und die zweigleisige Bahn Neumünster-Rendsburg egen des niedrigen Ufergeländes Drehbrücken bei Tatofahl und bei Osterrönfeld erbaut werden mufsten. Vonlen Landstrafsen wird nur die den Canal bei Rendsburg :euzende Chaussee Itzehoe-Rendsburg mittels Drehbrücke ›erführt.

Für die Bahn NeumünsteRendsburg sind bei Osterrönfeld zwei einzelne in 150 m.bstand liegende, eingleisige Brücken hergestellt worden, u das zu bewegende Gewicht zu vermindern und den Bahnbrieb im Nothfalle eingleisig durchführen zu können, wenn e eine Brücke nicht benutzt werden kann.

Somit führen vier Drehbrüen über den Kaiser Wilhelm-Canal, von denen die Taterpfaѣr Eisenbahndrehbrücke nur 5 km von der Brunsbüttler Sleuse entfernt ist und die Rendsburger Strafsendrehbrück mit den beiden Osterrönfelder Eisenbahndrehbrücken 5km weiter östlich dicht bei einander liegen. Alle diese rücken haben grundsätzlich dieselbe Anordnung und gleic Einrichtungen für die Bewegung erhalten.

Am südlichen Canalufer stt ein 9 m starker und 2,5 m tief unter Canalsohle mit Luftdrck gegründeter, runder Drehpfeiler, der eine ungleicharmigDrehbrücke trägt. Der lange Arm überspannt eine im Licen 50 m weite Schiffahrtsöffnung, die das Fahrwasser r grofsen Schiffe nicht einengt, da im freien Canal die Wsertiefe 25 m von der Achse nur noch 3,5 m beträgt. Der ea zwei Drittel so lange, kurze Arm ragt über das südliche Calufer hinaus. Symmetrisch zu dem Drehpfeiler ist an d Nordseite ein 5 m starker, ebenso gegründeter Auflagerpfer angeordnet, von dem aus eine feste Seitenbrücke den ›schlufs an die Zufahrt vermittelt. Um Stauungen des 'assers durch die Pfeiler zu vermeiden, ist der Canalquersnitt entsprechend verbreitert. Pfeiler und ausgedrehte Brücksind durch hölzerne Leitwerke geschützt. Der kurze Arm isam Ende durch Ballast so beschwert, dafs ein Uebergewiclvon 20 t erzeugt wird, auch trägt er eine senkrechte Welechwand von solcher Gröfse, dafs das Moment des Winddrues auf beide Arme sich thunlichst aufhebt. Die Brücken hnen nur nach einer Seite gedreht werden. Ausgedreht ruhen die Enden auf kleinen gemauerten Pfeilern.

Die Strafsendrehbrücke soll regelmäfsig geschlossen bleiben und nur für die Durchfahrt von Schiffen geöffnet werden. Die Eisenbahndrehbrücken bleiben dagegen offen und werden erst kurz vor der Ueberfahrt eines Zuges geschlossen. Zur Sicherung des Bahnverkehrs wie der Schiffahrt sind Signale eingerichtet, deren Stellung von der Lage der Brücke abhängig ist.

Um das Oeffnen und das Schliefsen in kürzester Zeit und auch bei Sturm zu ermöglichen, ist ein Wasserdruck-Betrieb eingerichtet. Das Druckwasser wird für jede Brückenanlage in einer eigenen Pumpstation erzeugt. Die Station für die Strafsendrehbrücke und die für die beiden Osterrönfelder Brücken sind überdies mit einander verbunden, sodafs jede dieser Stationen im Bedarfsfalle beide Brücken bedienen kann. Jede Pumpstation hat zwei Cornwallkessel, von denen stets einer im Betrieb ist, mit 60 qm Heizfläche und 6 Atm. Ueberdruck, ferner eine Zwillings-Hochdruckmaschine mit Riderscher Expansionssteuerung und zwei Cylindern von 325 mm Durchmesser und 400 mm Hub, die zwei mit Differential-Tauchkolben versehene Hochdruckpumpen für 50 bis 60 Atm. Betriebsdruck betreibt und einen Wasser-Kraftsammler von 600 mm Kolbendurchmesser und 6 m Hub. Die Gewichtsbelastung des Kraftsammlers besteht aus Sand und Kies in einem schmiedeeisernen Behälter. Ein Sicherheitsventil verhindert ein zu hohes Steigen der Last, ein selbstthätiges Bremsventil sichert gegen die Folgen von Rohrbrüchen, und eine mit den Expansionsschiebern der Dampfmaschine verbundene Druckwasser-Umsteuerung bewirkt selbstthätig das Anlaufen der Maschine, sobald die Last 1,3 m tief abgesunken ist, und das Abstellen bei voller Höhe.

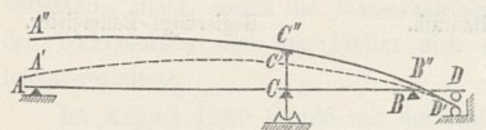
Mittels dieser in den drei Stationen genau gleichen Anlagen kann das Oeffnen und Schliefsen, sowie das Heben und Senken der Osterrönfelder Brücken in je 120, der Strafsendrehbrücke und der Taterpfahler Brücke in je 130 Secunden bewirkt werden. Die Kraft ist ausreichend, um beide Osterrönfelder Brücken viermal, die Strafsendrehbrücke sechsmal in der Stunde aus- und einzudrehen. Uebrigens ist noch eine Hülfspumpe mit Petrolmotor und ein Handbetrieb eingerichtet, die es ermöglichen, die Brücken auch beim gänzlichen Versagen des Wasserdruck-Betriebes zu heben und zu drehen. Aufserdem sind von allen Theilen, bei denen ein Bruch vorkommen kann, Ersatztheile vorhanden und Einrichtungen getroffen, die ein rasches Auswechseln ohne Unterbrechung des Betriebes gestatten.

In geschlossenem Zustande bildet die Brücke einen durchgehenden Träger auf drei festen Lagern A, C, B mit

---

1) S. Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1891 S. 214, Jahrgang 1894 S. 508.

einem frei auskragenden Endfelde BD (s. d. Abb.). Der Kolben einer auf dem Drehpfeiler bei C ruhenden Hebepresse ist unbelastet, die am Ende D des kurzen Armes angebrachten Laufräder schweben einige Millimeter frei über der Laufschiene.



Wenn die Brücke gedreht werden soll, so wird Druckwasser in den Hebecylinder geleitet und dadurch die auf dem Kolben ruhende Brücke angehoben. Dabei kippt die Brücke infolge des Uebergewichts am kurzen Arme um einen auf dem Kopfe des Kolbens angebrachten Zapfen. Nachdem zunächst in der Lage A' C' B D' die Laufrollen D zum Tragen gekommen sind, wird bei dem vollen Hub CC'' von 16—18 cm auch das Endlager B frei, und es stützt sich in der Lage A'' C'' B'' D' die Brücke nur noch auf den Hebekolben C und auf die Laufrollen D. Letztere laufen bei der Drehung auf einer kreisförmig gebogenen, auf einem Mäuerchen gelagerten Laufschiene, und es kann die Brücke nunmehr mit geringem Kraftaufwand gedreht werden. Die Drehung erfolgt durch zwei auf der Brücke gelagerte Druckwasser-Flaschenzüge, von denen der eine zum Eindrehen, der andere zum Ausdrehen dient. Die Kraft wird je durch zwei übereinander liegende Stahldrahtseile von 80 mm Durchmesser übertragen, die sich um den Rand des Pfeilers über gufseiserne verankerte Seilkranzabschnitte legen und deren Enden mittels Kauschen an tief in die Pfeiler greifenden Ankern befestigt sind. Die beiden Seile haben bei einer Bruchfestigkeit von zusammen 300 t im gewöhnlichen Betrieb etwa 30 t, bei Sturm 60 t und bei einem Orkan von 250 kg Druck auf 1 qm 90 t Zug auszuhalten.

Mit dem Betriebsdruck von 55 Atm. kann die Brücke noch gegen einen Winddruck von 100 kg/qm langsam gedreht werden. Alle Theile sind indessen so stark bemessen, dafs sie einen während der Bewegung auftretenden Windstofs von 250 kg/qm aushalten können.

Die Steuerungen für das Heben und Drehen der Brücke befinden sich in einem Steuerhäuschen auf der Brücke über dem Drehpfeiler. Das Druckwasser geht vom Kraftsammler der Pumpstation durch ein mitten über dem Hebekolben (Bl. 14 u. 15 Abb. 5 bis 7) angebrachtes, doppeltes Stopfbüchsrohr zu den Steuerungen und von diesen in die Hebe- oder Drehcylinder; das verbrauchte Wasser wird von diesen auf demselben Wege durch eine zweite Leitung in den Speisebehälter der Pumpstation zurückgedrückt. Zur Sicherung gegen Einfrieren besteht die Prefsflüssigkeit aus einer Mischung von 100 Theilen Glycerin und 80 Theilen Wasser.

Die Brücke dreht mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 2 m in der Secunde, gegen das Ende der Bewegung wird der Zuflufs des Druckwassers selbstthätig abgesperrt und die lebendige Kraft durch einen auf dem Pfeiler aufgestellten Wasserpuffer von 20 t Widerstand und 1 m Weg aufgezehrt. Die genaue Endstellung des langen Armes wird dem Maschinisten im Steuerhäuschen mittels eines Stromschlusses durch eine elektrische Klingel angezeigt. Die Brücke kann nun abgesenkt werden, und es verriegelt sich bei den Eisenbahndrehbrücken das Ende des langen Armes durch eine Einklinkung selbstthätig dergestalt, dafs genau Schienenkopf vor Schienenkopf steht. Am Ende des kurzen Armes ist eine besondere Einrichtung getroffen, um die durch verschiedene Erwärmung der Gurtungen hervorgerufene Verkrümmung der Brückenfahrbahn unschädlich zu machen: die Schienen ruhen auf einem Schlitten, der sich um einen Bolzen dreht und durch kräftige Federn in die richtige Lage gegen das Widerlager angedrückt wird. Nach Absenkung der Brücke wird dieser Schlitten vom Steuerhäuschen aus durch einen Hebel verriegelt, gleichzeitig wird durch das Umlegen des Hebels die Steuerung festgelegt, sodafs die Brücke nicht mehr bewegt werden kann.

Der statischen Berechnung der Brückenüberbauten sind folgende Belastungszustände zu Grunde gelegt: a) freischwebende Brücke mit 250 kg/qm Winddruck, ferner b) festgelagerte Brücke ohne Verkehrslast und mit 250 kg/qm Winddruck, sowie mit Verkehrslast und 150 kg/qm Winddruck, dazu eine ungenaue Höhenlage der Stützen von 1 cm und eine ungleiche Erwärmung der Gurtungen um 30° C. Als Verkehrslast sind Eisenbahnzüge mit zwei schwersten Schnellzugmaschinen (wie bei der Levensauer Hochbrücke), und bei der Strafsendrehbrücke 400 kg/qm gleichmäfsige Last sowie Lastwagen von 20 t Gewicht bei 2,5 m Achsstand angenommen. Die Beanspruchung darf erreichen zu a) ohne Winddruck 700 kg/qcm, mit Winddruck 1000 kg/qcm, zu b) 700 kg/qcm und 850 kg/qcm, wobei bei wechselnden Spannungen der gröfseren die Hälfte der entgegengesetzten zugeschlagen wird. Bei wechselnder Beanspruchung der freischwebenden gegenüber der belasteten, eingeschwenkten Brücke soll mit 150 kg/qcm Winddruck die Summe aus der gröfsten und der Hälfte der entgegengesetzten Inanspruchnahme 1000 kg/qcm nicht überschreiten.

Als Material ist durchweg Schweifseisen verwandt.

Die Entwürfe zu den Brückenbauten und zu der allgemeinen Anordnung der Bewegungsvorrichtungen sind im Bureau der Kaiserlichen Canal-Commission — die Trägerconstructionen insbesondere vom jetzigen Regierungs- und Baurath Greve in Stettin —, die zu den Einzelheiten der Maschinen- und Bewegungseinrichtungen von der Firma Haniel u. Lueg in Düsseldorf bearbeitet, der auch die Ausführung der Brücken übertragen war. Die eisernen Ueberbauten sind von der Brückenbau-Anstalt Harkort in Duisburg geliefert, die Pfeiler von der Firma Ph. Holzmann u. Co. in Frankfurt und in Taterpfahl von der Brückenbau-Anstalt Gustavsburg ausgeführt worden.

Die Einrichtungen haben sich bei dem bisherigen Betrieb vorzüglich bewährt und den vertraglichen Anforderungen voll genügt.

2. Die Eisenbahndrehbrücken bei Osterrönfeld.

(Hierzu die Abb. 1 bis 9 Bl. 14 u. 15 und die Text-Abb. S. 75 bis 78.)

Die Lage der beiden Brücken und ihre Construction zeigen die Abb. 1 bis 4 Bl. 14 u. 15. Die Brücken schneiden die Canalachse unter einem Winkel von 70°. Die Hauptträger sind 1:4 gegen das Loth geneigt, um die Querträger zur Verminderung des Brückengewichts thunlichst zu verkürzen und doch genügende Standsicherheit und Steifigkeit sowie Raum für den Königstuhl zu erreichen. Die Obergurte sind 2,5 m entfernt und tragen unvermittelt die aus [-Eisen bestehenden Querschwellen des Gleises. Windverbände in einfacher Dreiecksanordnung sind in den Ebenen beider Gur-

tungen, aufserdem in jedem zweiten Knotenpunkt Querverbände angebracht. Die Querverbände zunächst dem Königstuhl haben bei freischwebender Brücke den Winddruck aus dem unteren Windverband in den oberen und bei festgelagerter Brücke aus dem oberen in den unteren überzuführen. Die Aufstellung der Träger hat wegen ihrer geneigten Stellung grofse Schwierigkeiten geboten.

Die Hubvorrichtung, die centrale Wassereinführung und die Steuerung zeigen die Abb. 5 bis 7 Bl. 14 u. 15.

Der halbkugelförmig gestaltete Hubcylinder aus Stahlgufs hat 1250 mm Durchmesser und hängt in einem kegelförmigen Unterbau. Der gufseiserne Kolben trägt eine Säule mit einem regulirbaren Stahlgufs-Kipplager, auf dem die Brücke beim Heben ruht. Anzuheben ist ein Gewicht von 510 t, das im Cylinder einen Druck von 46 Atm. während des Anhebens und von 42 Atm. in der Ruhe erzeugt. Zur Aufnahme des Winddruckes wird die Hubsäule in einem Halslager geführt, das in einem schmiedeeisernen Ringe von kastenförmigem Querschnitte liegt, der sich auf einen Kegelmantel aus versteiftem Eisenblech stützt. Dieser Kegel ist mit dem den Hubcylinder tragenden Kegel unten auf einer gemeinsamen Grundplatte gelagert, damit das in ersterem auftretende Kippmoment durch den letzteren aufgenommen wird. Die angehobene Brücke ist durch die Laufrollen am Ende des langen Armes nur in einem Punkte unterstützt, das seitliche Kanten der Brücke wird durch den Kippzapfen verhindert, der zur Aufnahme des Windmomentes eine Länge von 1220 mm erhalten hat.

Die Verbindung der auf dem Pfeiler fest gelagerten und am Königstuhl hochgeführten Druck- und Rückflufs-Rohrleitungen mit den auf der Brücke gelagerten und mit dieser drehenden Rohrleitungen geschieht durch die schon erwähnte doppelte Stopfbüchse, von der ein Theil fest mit dem Königstuhl, der andere fest mit der Brücke verbunden ist. Beide Theile lassen sich ineinander verschieben und drehen. Aus der festen Leitung tritt das Wasser zunächst in einen gufseisernen Ring und erst durch diesen in die Stopfbüchse, der Ring geht durch Ausschnitte in den Hauptquerträgern der Brücke und ermöglicht dadurch das ungehinderte Heben und Drehen derselben.

Das Druckwasser fliefst aus dem Kraftsammler durch die feste Rohrleitung und die eine Hälfte des Ringrohrs in das innere Rohr der Stopfbüchse und von dieser aus durch ein Gelenkrohr (wegen der Kippbewegung beim Anheben der Brücke) zu den Steuerungen, von wo es mittels drei neben einander liegender, durch Handränder bewegter Schieber entweder dem Hubcylinder oder einem der Drehcylinder zugeführt werden kann. Die Rückleitung von diesen Cylindern führt wieder durch die Steuerungen, dann in das äufsere Rohr der Stopfbüchse und durch die andere Hälfte des Ringes weiter zur Pumpstation.

In der höchsten Lage wird die Zuleitung des Druckwassers durch einen Hebel selbstthätig abgestellt, ein elektrisches Läutewerk und ein mechanischer Hubzeiger zeigen überdies dem Brückenmaschinisten an, dafs die Hochstellung erreicht ist und die Drehung beginnen kann.

Bei abgesenkter Brücke steht auf dem Kolben des Hubcylinders blofs der Druck aus dem höher liegenden Abwasserbehälter, der genügt, das Gewicht des Kolbens und der Hubsäule zu tragen. Im übrigen ruht dann das volle Gewicht der Brücke auf den festen Auflagern, deren Höhenlage für die eingedrehte Brücke dem gewichtslosen Zustande der Brücke entspricht, für die ausgeschwenkte Brücke aber zur Ersparung von Druckwasser so bemessen ist, dafs die Brücke nur um wenige Centimeter gesenkt zu werden braucht und dann am Ende des langen Armes eben fest aufliegt.

Die Einrichtung der Drehcylinder zeigt Abb. 8 und 9 Bl. 14 u. 15. Die Drehcylinder ruhen auf einem besonderen Einbau von Quer- und Längsträgern zwischen den unteren Gurtungen des kurzen Armes und sind schräg zur Brückenachse angeordnet. Wird der Kolben des einen Cylinders durch das Druckwasser herausgedrückt, wozu bei ruhiger Luft ein Arbeitsdruck von 33 Atm. erforderlich ist, so wickelt sich das flaschenzugartig geführte Doppelseil an dem auf dem Drehpfeiler verankerten, gufseisernen Laufkranz ab und die Brücke wird gedreht. Dabei wird das über die andere Seite des Laufkranzes führende zweite Doppelseil aufgewickelt und dadurch der Kolben des zweiten Drehcylinders hineingedrückt.

Da die Seile besonders im Anfange des Betriebes stark längen, so sind sie mittels einer Birne an langen Spannschrauben angeschlossen, die durch den Lagerstuhl der Cylinder gehen und ein Nachziehen der schlaff gewordenen Seile ermöglichen. Zur Erhaltung der Spannung während des Drehens sind die Enden der Kolben durch ein leichteres Spannseil verbunden, das über eine auf einer starken Feder befestigte Rolle läuft. Die Seilanker in den Drehpfeilern sind so gelegt, dafs sie möglichst viel Mauerwerk fassen. Die Lagerplatten sind durch den Mittelschacht und durch Stollen im Pfeiler zugänglich.

3. Die Strafsendrehbrücke bei Rendsburg.

Die Lage der Brücke und ihre Construction zeigen die Abb. 10 Bl. 14 u. 15 und Abb. 11 bis 13 Bl. 16 u. 17.

Die Brücke schneidet die Canalachse rechtwinklig. Die Hauptträger liegen zwischen der 5,5 m breiten Fahrbahn und den beiderseitig angehängten, 1,25 m breiten Nebenwegen und ragen 2 m hoch über die Fahrbahn hinaus, um einen Durchgang von der Fahrbahn zu den Nebenwegen zu ermöglichen. Aus der geringen Constructionshöhe entspringen einige Abweichungen gegenüber den Osterrönfelder Brücken. Die Querverbindungen bieten keine ausreichende Queraussteifung der frei schwebenden Brücke, es sind daher am Ende des kurzen Armes Laufrollen an jedem Hauptträger angeordnet. Der Königstuhl mufste 1,7 m tief in den Drehpfeiler eingebaut werden. Der Hebekolben hat 1360 mm Durchmesser und giebt bei 660 t Belastung 45 Atm. Druck in der Ruhe. Eine Verrieglung der eingedrehten Brücke findet nicht statt. Die Endlage wird genügend durch die Puffer erzielt. Die Einzelheiten der Bewegungsvorrichtungen stimmen mit denen der Osterrönfelder Brücke überein.

4. Die Eisenbahndrehbrücke bei Taterpfahl.

Die Brücke schneidet die Canalachse rechtwinklig, ihre Bauart zeigen die Abb. 14 bis 18 Bl. 16 u. 17.

Da es in dem flachen Gelände nicht möglich war, das Gleis noch mehr als geschehen höher zu legen, mufste die Fahrbahn nach unten gelegt werden, und es haben sich daraus besondere Schwierigkeiten ergeben. Der Königstuhl konnte



Eisenbahndrehbrücken bei Osterrönfeld (Rendsburg).

Von Westen gesehen.

Mai 1895.

Die westliche Brücke ist ausgedreht, die östliche geschlossen.



Eisenbahndrehbrücken bei Osterrönfeld (Rendsburg).
Von Osten gesehen.
Mai 1895.
Die östliche Brücke ist geschlossen, die westliche ausgedreht.

nur geringe Höhe erhalten und muſste ganz in den Pfeiler eingebaut werden, die Drehcylinder waren auſserhalb der Hauptträger zu lagern, und es war eine besondere Einrichtung erforderlich, um das seitliche Kippen der freischwebenden Brücke zu verhindern und den Winddruck aufzunehmen. Zu diesem Zwecke dient der im Grundriſs Abb. 15 und dem Querschnitt Abb. 17 dargestellte Drehschemel, der aus einem stark belasteten Wagen besteht, der sich mit der Brücke dreht und in einen nach aufwärts gebogenen, hohen Arm ausläuft. Mit diesem Arm ist der Hauptträger der Brücke durch eine Parallelführung so verbunden, daſs die Brücke gehoben werden kann, am Kippen aber durch den Arm des Drehschemels verhindert wird. Letzterer hat also das ganze Kippmoment aufzunehmen und er vermag dies bis zu einem Winddruck von 78 kg/qm durch sein eigenes Gewicht, bei stärkerem Druck durch Sicherheitshaken, die unter den vorstehenden Deckel des Königstuhls greifen. Infolge der Anordnung des Drehschemels ist die Brücke auf der Kolbensäule mit einem Kugellager gelagert und wie bei der Straſsendrehbrücke am Ende des kurzen Armes durch Laufrollen unter jedem Hauptträger gestützt. Neben den Laufrollen sind bei allen Drehbrücken noch Sicherheitsrollen angeordnet, die für gewöhnlich nicht tragen und erst bei einem Bruch der Hauptrollen in Wirksamkeit treten. Der Hebekolben hat wie bei den Osterrönfelder Brücken 1250 mm Durchmesser, das anzuhebende Gewicht beträgt 530 t. Die Einzelheiten der Bewegungsvorrichtungen und die Pumpstation stimmen genau mit den obigen überein.

Der Einfluſs des Querschnittes einer Eisenbahnschwelle auf den Kiesverbrauch und die Unterhaltungskosten.

(Mit Abbildungen auf Blatt 18 im Atlas.)

Die andauernd gute und feste Lage eines Eisenbahngleises wird, abgesehen von den Nebenumständen, in erster Linie beeinfluſst durch die Querschnittsform der zu stopfenden Schwelle. Denn die Unterfläche der Schwelle begünstigt beim Stopfen die Herstellung eines gleichmäſsigen und festen Kieslagers in dem einen Falle mehr, in dem anderen Falle weniger. Der Hergang beim Stopfen und die Wirkungsweise der Stopfhammerschläge auf den Kieskörper ist verschieden, je nach der Form, die letzterer erhalten soll. Bei einer Schwelle mit gerader Unterfläche (der Holzschwelle) kann der beim Anheben entstandene leere Raum unmittelbar von der Seite aus mit der Stopfhacke erreicht, mit Stopfmaterial ausgefüllt und festgestopft werden; auch läſst sich bei hinreichendem Untergreifen mit der Stopfhacke das Bett von der Mitte der Schwelle bis zur Kante gut und ziemlich gleichmäſsig fest anpressen (Abb. 1 Bl. 18).

Bei der hohlen, sogenannten vollkoffrigen Schwelle kann dieses nicht in gleicher Weise und auch nicht annähernd so vollkommen erreicht werden. Es kann zwar unter Umständen der in dem Koffer befindliche Kieskern sich so fest mit dem Eisen verbinden, daſs er beim Anheben der Schwelle vom unterliegenden Kies abreiſst, sodaſs dann der in Abb. 2 Bl. 18 angedeutete Zustand eintritt und das Stopfen ähnlich vor sich gehen kann, wie bei der Holzschwelle. Doch geschieht dies erfahrungsmäſsig nur selten; meistens ist der Kieskern nach langem Liegen verschlammt, auch hier und da ausgewaschen und haftet vor allem bei trockenem Wetter nicht fest am Eisen. Dann wird beim Anheben der Kern nicht mitkommen, sondern die Schwelle sich von ihm abheben und ein Zustand entstehen, wie in Abb. 3 Bl. 18 angedeutet ist. Soll eine solche Schwelle gestopft werden, so ist es nöthig, den Kieskoffer in ihr zunächst zu lockern; denn sonst kann man den zwischen dem Schwellendeckel und der Oberfläche des Kieskernes vorhandenen Hohlraum weder anfüllen, noch feststopfen. Man unterhaut deshalb den Kieskern mit der Stopfhacke oder besser mit der Spitzhaue (Abb. 4 Bl. 18), lockert ihn dadurch und preſst ihn dabei soviel als möglich in den oberhalb befindlichen Hohlraum (Abb. 5 Bl. 18). Erst nachdem dies geschehen ist, kann die Schwelle in der gewöhnlichen Weise gestopft werden, wobei es jedoch nicht möglich ist, den Kies unter der Schwellendecke, also unter dem eigentlich tragenden Theile, so fest zusammen zu pressen, wie bei der Holzschwelle.*) Infolge dessen wird bei eintretender Belastung die Schwelle sich senken und zwar so tief, bis der Kieskern in ihr soweit als nöthig zusammengepreſst ist, um die Zuglast zu tragen und in einen Beharrungszustand einzutreten. Dabei werden aber die seitlichen Wände der Schwelle in das unter ihnen besonders fest zusammengepreſste Kieslager sich einbohren und dessen festen Zusammenhang zerstören.

Diese Vorgänge gaben dem Verfasser Veranlassung, in der Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 8. November 1892 einen Schwellenquerschnitt vorzuschlagen, der ähnlich den Querschnitten der Schwellen von Macdonnel und von Lazar eine bessere Unterstopfung zulasse und der hinter der Holzschwelle voraussichtlich nicht wesentlich zurückstehen würde.

Es wurden seitdem auch mit einer Anzahl theils aus Eisenblech mit Cementfüllung, theils aus Holz mit Eisenbeschlag gefertigter Schwellen der vorgeschlagenen Art in einem stark betriebenen Gleise der Strecke Gassen-Sommerfeld Versuche angestellt, die befriedigende Ergebnisse geliefert haben, ohne dabei die in der obengenannten Versammlung von gegnerischer Seite vorgebrachten Nachtheile zu zeigen.

Es sei jedoch fern, hierin beweiskräftiges Material für die Zweckmäſsigkeit und Lebensfähigkeit der Schwelle erbringen zu wollen; denn das ist bei der kurzen Versuchsdauer, der geringen Anzahl der Schwellen und vor allem angesichts des Miſstrauens, das jeder neuen Bauweise mit Recht entgegengebracht wird, nicht möglich. Denn man wird stets darüber Zweifel hegen müssen, ob die sonstigen, bei einem Vergleich nöthigen Vorbedingungen und Neben-

*) Vergl. Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1893 S. 18.

umstände auch der Art waren, dafs die Ergebnisse als zutreffend und zuverlässig betrachtet werden können. Wie schwer aber die Nebenumstände, welche bei der Vergleichung wettstreitender Bauweisen zu berücksichtigen sind, ins Gewicht fallen, geht z. B. aus dem „Bericht des Ausschusses zur Sammlung der bisher bekannt gewordenen Erfahrungen mit eisernen Oberbausystemen“ hervor, der in der Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 13. November 1894 verlesen wurde. Danach war es nicht möglich, aus dem von 46 Eisenbahn-Verwaltungen beantworteten Fragebogen eine feste Grundlage zu bilden, die ein sicheres Urtheil über die bessere oder schlechtere Bewährung der einen oder anderen Oberbauart zulasse.

Nur wenn es gelingen würde, die unsicheren Nebenumstände zu beseitigen oder sie bei den in Wettbewerb tretenden Oberbauarten vollständig gleich zu machen, nur wenn man Mittel und Wege finden könnte, die Inanspruchnahme der Schwelle, sowie die Unterhaltung der Strecke gleichartig zu gestalten, und man zugleich in irgend einer Weise einen zahlengemäfsen Nachweis über das Verhalten des Gleises, Liegedauer und Kiesverbrauch erbringen könnte, nur dann dürfte auf eine allseitige Anerkennung der gewonnenen Ergebnisse zu hoffen sein. Dieses kann aber bei Versuchen im Gleise einer offenen Betriebsstrecke nicht erreicht werden. Der Verfasser dieser Zeilen ist deshalb, angeregt durch den Wortstreit in der zuerst genannten Sitzung des Eisenbahn-Vereins, bemüht gewesen, hierfür ein besonderes Verfahren ausfindig zu machen und danach die drei bestehenden Grundformen der Eisenbahnschwellen: die Holzschwelle, die vollkoffrige Schwelle und die Schwelle mit Mittelrippe (Abb. 6 Bl. 18) zu prüfen.

Die Versuche sind zu einem vorläufigen Abschlufs gelangt, und die dabei erzielten Ergebnisse, welche zahlengemäfse Nachweise liefern über den Kiesverbrauch der verschiedenen Schwellenarten, lassen wichtige Schlufsfolgerungen über die zweckmäfsigste, in dieser Beziehung einer eisernen Schwelle zu gebende Querschnittsform zu.

Die Versuchseinrichtung.

Die erwähnten Nebenumstände, die unabhängig von der Schwellenform bei der Unterhaltung des Gleises von wesentlichem Einflusse sind, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. die Veränderlichkeit des Planums, sowie des Erdkörpers überhaupt, auf dem das Gleis liegt; ob das Planum aus Felsen oder aus Thon besteht, der Bahnkörper im Einschnitt liegt oder aus einem Damme gebildet ist;
2. die Beschaffenheit des Bettungs- und Stopfmaterials, insofern es mehr oder weniger widerstandsfähig und durchlässig ist, aus Steinschlag, gesiebtem Kies oder Grubenkies besteht;
3. der Verkehr auf dem Gleise, und zwar nicht nur in Bezug auf die Bruttolast, sondern auch auf die Schnelligkeit der Züge;
4. die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahnlinie;
5. die Witterungs- und klimatischen Verhältnisse;
6. der Grad der Sorgfältigkeit, mit der das Gleis unterhalten wird.

Letzterer Umstand ist freilich mit abhängig von der Geschwindigkeit der Züge, da ein mit 80 bis 90 km Grundgeschwindigkeit in der Stunde befahrenes Gleis besser in stand gehalten werden mufs als ein solches, auf dem die Züge nur 45 bis 60 km Grundgeschwindigkeit haben. Sodann wird der Grad der Sorgfältigkeit abhängig sein von der persönlichen Auffassung des die Bahnunterhaltung ausführenden Beamten. Es kann z. B. ein Bahnmeister das Ausbessern eines Gleises schon für nöthig erachten, wenn Abweichungen in der Höhe von 2 cm sich gebildet haben, während ein anderer erst eingreift, wenn Senkungen von 4 cm und mehr eingetreten sind. Aufser der Uebereinstimmung in den vorberegten Punkten würde schliefslich noch der Mafsstab selbst in Frage kommen, nach welchem die Güte und Bewährung der beobachteten Oberbauarten bemessen und begutachtet werden soll, ob nach der Höhe der Unterhaltungskosten allein oder unter Anrechnung des Stopfmaterialverbrauches oder in anderer Weise.

Die Schwierigkeit, in allem eine vollkommene Gleichheit und Uebereinstimmung zu erzielen, liegt auf der Hand; dieselbe wird noch dadurch erhöht, dafs die Versuche an sich zur Gewinnung zuverlässiger Werthe geraume Zeit in Anspruch nehmen und dadurch wiederum die Gleichartigkeit der Unterhaltung und Beobachtung und somit auch die Genauigkeit der Ergebnisse beeinträchtigt wird. Das angesichts dieser Schwierigkeiten einzuschlagende Verfahren, welches unter Beachtung der vorgenannten Gesichtspunkte es möglich machte, in kurzer Zeit ein verhältnifsmäfsig sicheres Urtheil über die Unterhaltungskosten und den Stopfmaterialverbrauch der Schwelle zu gewinnen, konnte selbstverständlich nicht an einem im Betriebe befindlichen Gleisstücke angewandt oder dazu eine Schwelle in der gebräuchlichen Länge ausgewählt werden, da die über dieselbe zu bewegende Last von zweimal 7 t zu grofs gewesen sein würde, um den Versuch in der gewünschten kurzen Zeit zu beenden.

Es wurde deshalb ein Stück von 15 cm Länge aus einer Schwelle herausgeschnitten, dieses zwischen feste Wände $a - b$ und $c - d$ (Abb. 7 Bl. 18) gelegt und genau so gestopft, wie auf der Strecke. Die wechselnde Belastung des Versuchsstückes konnte ebenfalls nicht durch das Darüberrollen eines Eisenbahnfahrzeuges bewirkt, sondern es mufste eine besondere Einrichtung geschaffen werden, durch die, entsprechend der gröfsten Bruttolast durch eine Locomotive, eine wechselweise Be- und Entlastung bewirkt wurde. Es lag nahe, dies durch einen belasteten Hebel zu bewirken, der durch die Dampfmaschine eines vorhandenen Pumpwerkes gehoben und gesenkt werden konnte. Die Gröfse der Last wäre mit 2 kg/qcm als hinreichend anzusehen gewesen, doch wurde mit Rücksicht auf die im Eisenbahnbetriebe vorkommenden Stöfse 4 kg/qcm angewandt, sodafs diese Belastung, ohne zu hoch zu greifen, einem Raddrucke von 7 t entsprechen würde.

Die Versuchseinrichtung, welche in Abb. 11 Bl. 18 in der Ansicht dargestellt ist, besteht aus einem starken, aus Eisenblech mit Winkeleisen-Verstärkung versehenen Kasten K von 95 cm Länge, 15 cm Breite und 30 cm Höhe, in welchen das zu untersuchende 15 cm lange Schwellenstück hineingebettet wurde (Abb. 12 Bl. 18). Der Kies, welcher für die Versuche, über die zunächst berichtet werden soll, den Schächten bei Sagan entnommen war, war thon- und lehmfrei, über ein Sieb von 6 mm und durch ein Sieb von 12 mm gesiebt, sodafs er eine Korngröfse von 6 bis 12 mm hatte.

Die Belastung der Schwelle ist mittels eines einarmigen, aus zwei Schienenstücken von 3 m Länge bestehenden Hebels *H* (Abb. 11 Bl. 18) bewirkt, der bei *a* fest gelagert ist und bei *b* auf der Versuchsschwelle ruht. Zur Erzielung der Belastung von 4 kg/qcm wurden auf dem überstehenden Theile bei *G* noch 120 kg in entsprechender Entfernung angebracht. Die wechselnde Be- und Entlastung wird durch einen excentrisch auf der Riemenscheibe der Dampfmaschine angebrachten Daumen bewirkt, der das Ende *c* des Hebels anhebt und wieder herabsinken läfst. Die Excentricität beträgt 10 cm, der zulässige Gesamthub an der Riemenscheibe somit 20 cm; die Stellung des Kastens *K* ist so gewählt, dafs der gröfste Hebelausschlag über der Schwelle 3 cm beträgt. Um dieses Mafs von 3 cm kann also die Schwelle sich nach und nach senken — das Gleis also sich soweit herunter fahren — ehe wieder von neuem gestopft werden mufs. Um diese Einsenkungen zu jeder Zeit und genau ablesen zu können, ist bei *d* eine Theilung mit einem Klemmschieber angebracht, der durch den Hebel nach unten gedrückt wird und so den augenblicklich tiefsten Stand desselben angiebt. Die Theilung zeigt das fünffache der eingetretenen Senkung der Schwelle, sodafs also eine Senkung des Zeigers an der Theilung um 1 cm einer Senkung der Schwelle um 2 mm entspricht. Endlich ist bei *e* ein Umdrehungszähler angebracht, der die einzelnen Umläufe der Maschine und somit, da bei jeder Maschinenumdrehung auch eine einmalige Be- und Entlastung der Versuchsschwelle eintritt, deren Anzahl, d. i. die Anzahl der über die Schwelle gefahrenen Radachsen, zählt. Die Textabbildung 2 S. 90 zeigt eine von der anderen Seite aufgenommene Ansicht der Versuchseinrichtung.

Damit war allen Punkten Rechnung getragen, welche im Eingange dieses Schriftsatzes als zur Anstellung gleichartiger Versuche und Erzielung verhältnifsmäfsig richtiger Ergebnisse als nöthig erachtet wurden. Denn:

1. die Unveränderlichkeit des Planums ist durch den festen und sicher gelagerten eisernen Kasten erreicht;
2. als Stopfmaterial ist beim Beginn jedes Versuches gleicher Kies von derselben Sorte und derselben Korngröfse genommen; aufserdem wurde nicht nur der anfänglich eingebrachte, sondern auch der während des Versuches nachgefüllte Kies gemessen;
3. die Gleichheit des Verkehrs ist durch die gleiche Belastung sowie dadurch erzielt, dafs über jede der nach und nach geprüften Schwellenarten die gleiche Bruttolast von einer Million Achsen zu laufen hatte, ehe der Versuch als beendet angesehen wurde; auch der Gleichmäfsigkeit in der Geschwindigkeit der verkehrenden Züge war insofern Rechnung getragen, als die Schwelle täglich 30 — 33 000 mal be- und entlastet wurde;
4. der Einflufs von Neigungs- und Krümmungsverhältnissen ist durch die Art des Versuches ausgeschlossen;
5. die Witterungseinflüsse, deren Einwirkung an sich sehr erwünscht sein mufsten, konnten allerdings ebenfalls nur theilweise zur Geltung gebracht werden; die Frostwirkungen waren nicht nachzumachen, doch konnte durch täglich mehrmaliges Uebergiefsen des Kieses mit Wasser der Einflufs der Feuchtigkeit gewahrt werden;
6. die Gleichartigkeit der Unterhaltung wurde endlich dadurch erreicht, dafs die Schwelle erst wieder von neuem gestopft wurde, wenn sie sich um 3 cm gesenkt hatte; beim Stopfen wurden die erforderlichen Stopfhammerschläge gezählt; dadurch und durch die Anzahl der bei jedem Versuche nöthigen Stopfungen erhielt man einen Anhalt für die entstandenen Unterhaltungskosten.

Durch den Umdrehungszähler und die Ablesungen an der Theilung war man in der Lage, die Vorgänge während des Senkens genau zu beobachten und dieselben bildlich darzustellen.

Nach Beendigung des Versuches, also nachdem die Schwelle eine Million Be- und Entlastungen erlitten hatte, wurde der Kies aus dem Kasten entfernt, getrocknet und wiederum gesiebt. Diesmal jedoch nach der Korngröfse von 6 mm abwärts bis zum Staube. Die Mengen des hierbei sich ergebenden unbrauchbaren Kieses und Staubes können dann als zutreffende Verhältnifszahlen für die versuchte Schwellenart betrachtet und die Querschnittsformen der Schwellen hiernach in Vergleich gestellt werden. Die einzelnen Versuche haben folgenden Verlauf genommen.

1. Die Holzschwelle.

Der Versuchskasten wurde etwa drei Viertel mit Kies gefüllt, wozu 38 l erforderlich waren, und dann die Schwelle genau in die Mitte des Kastens gelegt und so gebettet, dafs in der höchsten Lage eine Kieshöhe von 20 cm unter ihr vorhanden war. Die Länge des Kastens war der gröfsten Schwellentheilung entsprechend zu 95 cm gewählt, um einerseits durch die Seitenwände den Einflufs der benachbarten Schwelle zu ersetzen und um anderseits bei späteren Versuchen durch Verkürzung des Kastens (durch Einsetzung von festen Körpern bei *x* und *y*, Abb. 8 Bl. 18) zu erkennen, welchen Einflufs eine dichtere Schwellenlage ausübt. Nachdem alsdann das Excentrik auf der Riemenscheibe und damit der Schienenhebel in die höchste Stellung gebracht und die Schwelle fest an denselben angedrückt war, wurde letztere durch einen kräftigen Arbeiter aus der Bahnhofsrotte mit der gewöhnlichen Stopfhacke ordnungsmäfsig angestopft, wozu das erste Mal 67 Stopfschläge erforderlich waren. Das Urtheil darüber, wann genug gestopft sei, wurde dem Arbeiter überlassen; doch konnte man an dem Schlage mit der Stopfhacke sowie an dem Klange, der dabei erzeugt wurde, deutlich erkennen, ob und wann die Schwelle hinreichend gestopft war. Kleine Ungleichheiten waren hierbei allerdings nicht zu vermeiden, die an den später zu erörternden Senkungslinien deutlich erkannt werden konnten. Einen Einflufs auf das Endergebnifs haben sie jedoch nicht, da sie einerseits bei allen Versuchen vorkommen und ihre Wirkungen in den Wechselbeziehungen, die zwischen der Anzahl der Stopfhammerschläge und der Menge des zerstörten Kieses bestehen, ausgeglichen werden.

Nachdem die Schwelle festgestopft war, wurde die Dampfmaschine in Gang gesetzt und dadurch die Schwelle abwechselnd be- und entlastet. Bei der ersten Belastung trat eine Senkung von 2 mm ein; nach 12 Belastungen war die Schwelle um 4 mm gesunken, nach 17 Belastungen um 6 mm, nach 30 Belastungen um 8 mm, nach 44 Belastungen um 10 mm usw. nach der auf S. 92 beigefügten Zusammenstellung, bis sie bei 668 Belastungen in der tiefsten Lage angekommen, sich also um 30 mm gesenkt hatte. Danach

wurde, wie anfänglich, das Excentrik wieder in die höchste Stellung gebracht, die Schwelle gehoben und wieder angestopft, wozu diesmal 65 Stopfhammerschläge ausgeführt wurden. Nach diesem zweiten Stopfen waren 2337 Belastungen nöthig, um die Schwelle wieder vollständig herunter zu fahren, nach dem dritten 10244, dem vierten 15381, dem fünften 49936, dem sechsten 437183, während nach der siebenten Stopfung bis zur Senkung von 14,8 mm bereits 489782 Belastungen erforderlich waren. Damit war die Million Belastungen erreicht und der Versuch wurde als beendet angesehen.

Die gewonnenen Ablesungen, wie sie in der beigefügten Tabelle S. 92 zusammengestellt sind, lassen sich verwerthen, um aus ihnen bildlich klar die allmähliche Senkung erkennen und lehrreiche Schlufsfolgerungen daraus ziehen zu können. Trägt man die Anzahl der Belastungen in der Tabelle als Abscissen und die zugehörigen Senkungen als Ordinaten auf, so erhält man die in Abb. 13 Bl. 18 dargestellten Linien, die als Senkungslinien bezeichnet werden können und die diese Schwellenform bezüglich ihrer Stopfbarkeit und Liegedauer treffend kennzeichnen.

Die Linie I der Abb. 13 fällt rasch ab, wie es bei dem lockeren Kies und seinem abgerundeten Korn leicht erklärlich ist; auch die Linien II, III und IV zeigen, wenn auch in geringerem Mafse, dieselbe Erscheinung. Nur gegen das Ende der Senkungen tritt eine Verflachung ein, die deutlich erkennen läfst, dafs die Senkung sich langsamer vollzieht, das Lager fester geworden und eine gewisse Stetigkeit eingetreten ist. Bei den Stopfungen V und VI tritt diese Stetigkeit noch mehr hervor; bei ersterer Linie ist nach einer Senkung von 26 mm, bei letzterer nach einer Senkung von 14 mm ein Beharrungszustand eingetreten, der ein weiteres Sinken der Schwelle um je 1 mm erst nach 20 bis 40000 Belastungen eintreten läfst. Bei dem letzten Anhub Nr. VII hatte sich das Lager der Holzschwelle wiederum wesentlich fester gestaltet, denn schon nach der geringen Einsenkung von 6 mm gehörten 40000 Belastungen dazu, um die Schwelle weiter um 1 mm hinabzudrücken.

Diese letzte Senkungslinie läfst recht deutlich die gute Stopffähigkeit der Holzschwelle erkennen, sie beweist, dafs die Schwelle sich schon nach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit und bei nur siebenmaligem Anstopfen fest lagert und der Verlust an Stopfhöhe, d. h. das Mafs, um welches die Schwelle gleich nach dem Stopfen durch die eintretende Belastung sich wieder senkt, bei ihr nur gering ist. Bei der zunehmenden Verflachung der Senkungslinien wird dieselbe voraussichtlich bei fernerem Stopfen noch früher als bei 6 mm Senkung die stetige, wenig geneigte Lage einnehmen.

Während des ganzen Versuches wurde das Kiesbett täglich mehrmals übergossen; doch zeigten sich weder beim Stopfen noch beim Be- und Entlasten Schlamm- oder Staubbildungen. Das Kiesbett blieb vielmehr bis zum Ende hinreichend durchlässig, sodafs das aufgegossene Wasser rasch einsickerte. Als eine Million Belastungen erreicht waren, wurde der Versuch als beendet angesehen, der Versuchskasten hervorgeholt und, um feststellen zu können, wie das eigentliche Lager der Schwelle sich innerhalb des Kieses ausgebildet hatte, der Kieskörper durch eine besondere Vorrichtung im ganzen herausgezogen. Es zeigte sich nun, dafs, ähnlich den muldenförmigen Bildungen in einem Thonplanum, über welche in der Zeitschrift für Bauwesen 1889 S. 555 berichtet wurde, auch hier der durch das Einsinken der belasteten Schwelle fortgedrückte Kies nicht nur nach unten, sondern auch nach der Seite gedrückt und nach oben gekommen war, dafs er also kreisende Bewegung vollzogen hatte (Abb. 9 Bl. 18). Es war schon während des Versuches mehrfach beobachtet und erkannt worden, dafs an den Stellen *a* und *b* seitwärts der Schwelle der Kies nicht nur nach oben, sondern auch nach auswärts sich bewegte, und schon daraus wurde geschlossen, dafs die Vorgänge, die dieser Bewegung zu Grunde liegen, jenen ähnlich seien, die bei Thoneinschnitten beobachtet wurden. Die Schwelle bildet also gewissermafsen sich selbst ihr eigenes Nest; sie kommt erst zur Ruhe, nachdem dasselbe eine hinreichende Ausdehnung hat und zwar nicht nur nach unten, sondern auch nach der Seite. Unmittelbar unter und auch neben der Schwelle war das Kiesbett am festesten; von da an nahm nach unten, wie nach der Seite, die Dichtigkeit und Festigkeit desselben ab; der Kies wurde nach und nach reiner und war aufserhalb des gezeichneten Koffers vollständig rein und unversehrt. Man sah deutlich, dafs letzterer Kies weder mit der Stopfhacke in Berührung gekommen, noch von der kreisenden Bewegung ergriffen worden war. Darauf wurde der Kies breit geworfen, sorgfältig getrocknet und, um feststellen zu können, wie weit derselbe durch den Versuch zerstört war, von neuem gesiebt, jetzt jedoch durch Siebe von 6 mm Maschenweite abwärts bis zum Staube.

Das Ergebnifs war folgendes. Es war vorhanden an Kies:

über 6 mm Korngröfse	=	35,40 l
von 5 — 6 „ „	=	0,90 l
„ 4 — 5 „ „	=	0,95 l
„ 3 — 4 „ „	=	1,60 l
„ 2 — 3 „ „	=	0,80 l
„ 1 — 2 „ „	=	0,35 l
„ $^3/_4$ — 1 „ „	=	0,53 l
Staub	=	2,08 l.

Zählt man die letzten drei Mengen, welche als zerstört und unbrauchbar bezeichnet werden müssen, zusammen, so erhält man 2,96 l. Diese Zahl stellt das Endergebnifs des bei einer Holzschwelle durch eine Million Achsen verbrauchten Kieses dar; sie wird unter Berücksichtigung der die Unterhaltungskosten bezeichnenden 420 Stopfhammerschläge der Mafsstab sein müssen bei der Vergleichung mit anderen Schwellenarten.

2. Die vollkoffrige Schwelle.

Zu diesem Versuche wurde ein Stück der vollkoffrigen Schwelle der preufsischen Staatsbahn Nr. 51 verwandt, das 75 mm hoch, 232 mm breit mit abgeschrägten Ecken und kleinen Verstärkungen an den unteren Enden der senkrechten Seitenwände versehen ist.

Der Kies war von derselben Beschaffenheit wie beim vorigen Versuche. Die Aufstellung des Versuchskastens, Belastung, Hub und die sonstigen Nebenumstände waren denen des vorigen Versuchs ebenfalls vollständig gleich. Das Nähere über den Verlauf der einzelnen Senkungen geht aus der Zusammenstellung Nr. 2 S. 94 hervor. Man erkennt daraus, dafs die Anzahl der nöthigen Stopfungen nicht nur wesentlich gröfser gewesen ist als wie bei der Holzschwelle, son-

dern dafs auch der Verlauf der Senkungen sehr schwankend und ungleich war.

Bei der ersten Stopfung war die Schwelle nach 219 Belastungen auf 30 mm gesunken, bei der zweiten Stopfung stieg diese Zahl zwar auf 2945 und bei der dritten auf 8657, doch stellte es sich heraus, dafs gegen das Ende dieser beiden Versuche eine scharfe Kante des Schwellenstückes ein Klemmen im Kasten verursacht hatte und dadurch die frühzeitigere Senkung verzögert war. Die folgenden Stopfungen zeigen grofse Ungleichheiten im Verlauf der Senkung und keine regelmäfsig steigende Zunahme in der Haltbarkeit des Lagers, wie es bei der Holzschwelle in so ausgeprägter Weise der Fall war. Im ganzen waren 17 Stopfungen mit 1070 Stopfhammerschlägen erforderlich, ehe die Million Belastungen ausgeführt war. Wie die in Abb. 14 Bl. 18 gleichfalls dargestellten Senkungslinien zeigen, ist zwar im allgemeinen eine geringe Zunahme an Tragfähigkeit zu erkennen, jedoch ist dieselbe sehr ungleich und bleibt hinter der der Holzschwelle ganz bedeutend zurück. Erst die neunte Stopfung hat 39209 Belastungen ausgehalten, Nr. 10 steigert sich sogar auf 82000, doch geht Nr. 11 bereits wieder auf 78236 zurück. Die 13. Stopfung weist zwar 129960 Belastungen auf, doch vermindert sich diese Zahl bei Nr. 14 wieder auf 86752. Ueber 144828 Belastungen der 17. Stopfung hat sich die Haltbarkeit der Schwelle überhaupt nicht erstreckt, sie ist mithin hinter der letzten Stopfung der Holzschwelle, welche bei 489782 Belastungen erst um etwa die Hälfte der Höhe gesenkt war, ganz bedeutend zurückgeblieben. Es erklärt sich dies durch die Form der Senkungslinie, die sich von der der Holzschwelle wesentlich unterscheidet. Nicht nur, dafs die während der ersten 5000 Belastungen eintretende Senkung bereits 14 bis 20 mm beträgt, der Stopfverlust mithin wesentlich gröfser ist als bei der Holzschwelle, auch der weitere Verlauf der Linien ist viel stärker abfallend, und erst in einer Tiefe von 24 bis 28 mm an erlangt dieselbe eine Stetigkeit, die der der Holzschwelle in höherer Lage nahezu gleich kommt; denn hier erst sind die Senkungslinien jenen fast parallel. Auch bei einer weiteren Fortsetzung des Versuches würde auf eine erhebliche Besserung in der Haltbarkeit der Stopfung nicht zu rechnen gewesen sein, da der Kies schon zu sehr zerstopft und zu Schlammbildungen geneigt war. Hierbei sei bemerkt, dafs während des Versuches auch der oft im Betriebe vorkommende Zustand der hohl liegenden Schwelle hier, wie auch bei den Versuchen mit anderen Schwellen, nachgeahmt wurde, indem bei dem jedesmaligen Anheben des Belastungshebels die Schwelle etwas mit angehoben wurde. Dabei traten dann genau dieselben schlammbildenden und pumpend wirkenden Erscheinungen ein, wie auf der Strecke; auch pflegte dabei das Lager ausgespült und die Schwelle rascher zum Niedergehen gebracht zu werden. Letzteren Umstandes wegen wurde, um Ungleichheiten in der Beobachtung zu verhüten, dieses Anheben aufser einzelnen Fällen nicht weiter zur Anwendung gebracht.

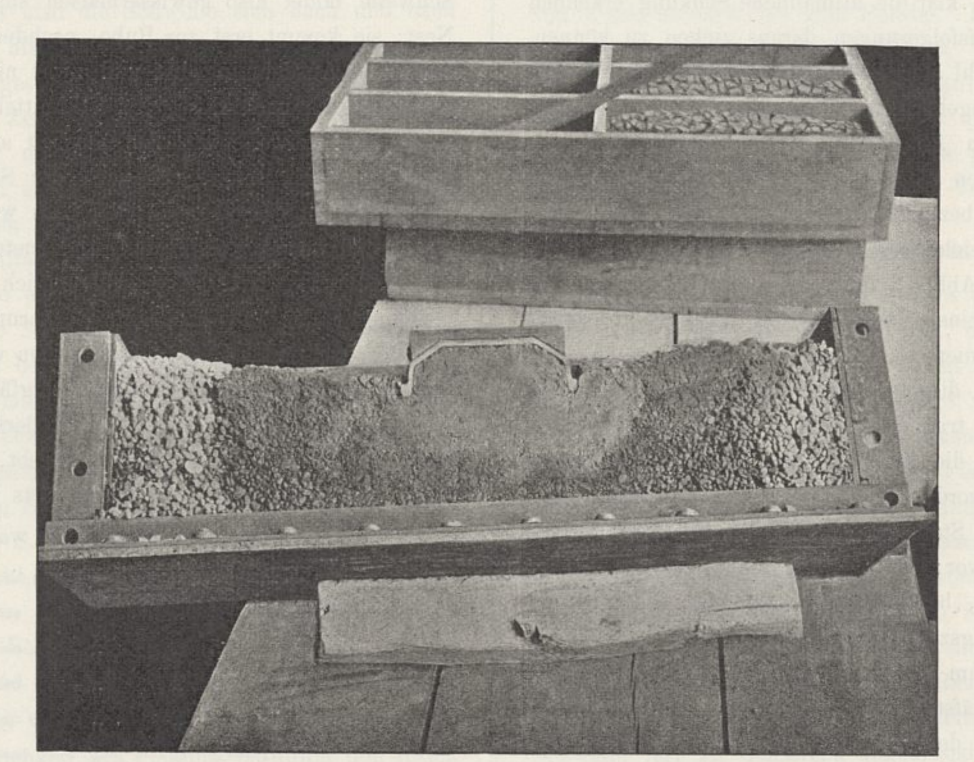


Abb. 1. Querschnitt des Kiesbettes der vollkoffrigen Schwelle nach einer Million Belastungen.

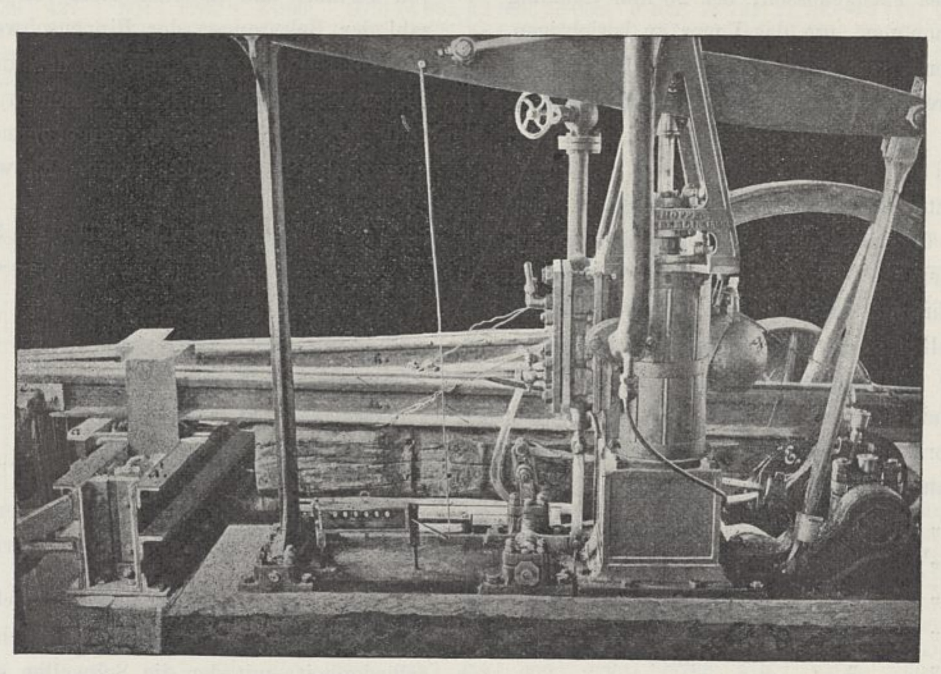
Nach Erreichung der Million Belastungen wurde der Kieskörper wieder herausgezogen, wobei sich wiederum dieselben Erscheinungen zeigten, wie bei der Holzschwelle. Nur war der Kies wesentlich mehr verschlammt als im ersteren Falle; der obere Theil des kofferartig gebildeten Kieskerns war so fest und undurchlässig, dafs es erklärlich wurde, wie schon nach Verlauf der ersten 500000 Belastungen das darauf gegossene Wasser lange Zeit stehen bleiben mufste, ehe es absickern konnte. Nachdem der Kies gehörig abgetrocknet war, wurde er in der früheren Weise gesiebt, wobei sich das folgende ergab. Es war vorhanden an Kies:

über 6 mm Korngröfse	=	36,00 l
„ 5 „ „	=	0,95 l
„ 4 „ „	=	1,70 l
„ 3 „ „	=	3,15 l
„ 2 „ „	=	1,60 l
„ 1 „ „	=	0,70 l
„ 3/4 „ „	=	1,30 l
Staub	=	4,60 l.

Betrachtet man auch hier wieder die letztaufgeführten drei Mengen als unbrauchbar, so ergiebt sich für die vollkoffrige Schwelle bei einer Million Belastungen der Kiesverbrauch zu 6,6 l. Eine Gegenüberstellung mit der Holzschwelle ergiebt folgendes.

Die Holzschwelle beanspruchte 7 Stopfungen mit 420 Stopfschlägen bei 2,96 l Kiesverbrauch, die vollkoffrige Schwelle hingegen 17 Stopfungen mit 1070 Stopfschlägen bei 6,60 l Kiesverbrauch. Mithin verhält sich die Holzschwelle zur vollkoffrigen Schwelle in Bezug auf die Unterhaltungskosten wie 420 : 1070 oder wie 1 : 2,55, und rücksichtlich des Kiesverbrauches wie 1 : 2,23.

Bei dieser bedeutenden Verschiedenheit zwischen der Holzschwelle und der vollkoffrigen Eisenschwelle erschien es geboten, den Versuch mit der letzteren zu wiederholen. Das Ergebnifs dieses zweiten Versuches ist in der Tabelle Nr. 3 S. 94 zusammengestellt und in Abb. 16 Bl. 18 ebenfalls bildlich vorgeführt. Wie daraus ersehen werden kann, weichen die Ergebnisse nicht erheblich von den vorigen ab; der zweite Versuch ist sogar insofern noch ungünstiger ausgefallen, als die Zahl der Stopfungen auf 19, die der Stopfhammerschläge auf 1289 gestiegen ist. Der Verlauf der Senkungslinien ist dem früheren gleich, wenn auch die letzten beiden Stopfungen wesentlich länger gehalten haben als die früheren. Es bestätigt sich wiederum, dafs die vollkoffrige Schwelle mit einem ganz bedeutenden Verlust an Stopfhöhe behaftet ist, indem sie auf 30 mm gehoben erst 20 bis 24 mm einsinken mufs, ehe die erforderliche Stetigkeit in der Höhenlage eintritt. Diese Thatsache kann, wie im Eingange bereits hervorgehoben wurde, nur darauf zurückgeführt werden, dafs es einerseits nicht möglich ist, den Koffer in der Schwelle hinreichend fest zu stopfen, und es anderseits den Anschein hat, als ob die senkrechten Wände der Schwelle als Schneiden wirken, die das feste Lager zerstören und somit die günstige Wirkung des seitlich festen Widerlagekörpers abschwächen.



a, a^1 Versuchskasten. h Belastungshebel. e fester Drehpunkt. g Belastungsgewicht. E Excentrik.

Abb. 2. Maschinenstube mit Versuchseinrichtung.

Um die Bewegung im Kies und die Kofferbildung besser erkennen zu können, war vor Beginn des letzten Versuches die eine Längswand des eisernen Kastens zum Abheben eingerichtet; dadurch konnte man nach Beendigung des Versuches sich einen genauen Einblick verschaffen nicht nur über die zunehmende Zerstörung des Stopfmaterials, sondern auch über die Art und den Umfang der Kofferbildung. Die Text-Abbildung 1 Seite 87 zeigt ganz deutlich, wie weit sich die kreisende Bewegung im Kieskörper erstreckt hat, wie der Kies nach und nach feiner geworden und wie er in der Nähe der Schwelle mehr und mehr zerstampft und mit schlammigen Theilen durchmengt ist. Die kofferartige Umgrenzungslinie des an der Bewegung betheiligten Kieses beginnt auf der linken Seite in einer Entfernung von 12 cm von der linken Wand, senkt sich in elliptischer Form bis zum Boden des Kastens, der durch das vorstehende Winkeleisen verdeckt ist, und hebt sich dann wieder rechts nach oben, bis sie 10 cm von der Kastenwand wieder die Oberfläche erreicht. Im letzteren Theile ist deutlich eine nach oben gehende Rutschfläche zu erkennen, und ist darauf auch der Umstand zurück zu führen, dafs infolge der geringeren Widerstandsfähigkeit dieser Seite der innere verschlammte Theil des Kiesbettes sich mehr nach rechts ausgedehnt hat. Der aufserhalb dieser äufseren Linie befindliche Kies war vollständig rein und unberührt. Beim Entfernen des Kieses aus dem Kasten erwies sich der unterhalb und seitlich der Schwelle befindliche Körper als ein durchaus fester Klumpen, der vollständig mit schlammigen Theilen durchsetzt und gegen Wasser vollständig undurchlässig war. Es war eine Masse, wie sie bei versumpften Gleisen nicht schlechter gefunden werden kann, und es war vollauf erklärlich, wie schon in der Mitte des Versuches (nach etwa 500000 Belastungen) das an die Schwelle gegossene Wasser auf dem Kiesbett stehen blieb, ohne einzusickern. — Die Siebung des getrockneten Kieses dieses Versuches ergab folgendes. Es war vorhanden an Kies:

Korngröfse	
über 6 mm	= 30,00 l
„ 5 „	= 1,05 l
„ 4 „	= 1,40 l
„ 3 „	= 3,12 l
„ 2 „	= 1,54 l
„ 1 „	= 0,76 l
„ 3/4 „	= 1,31 l
Staub . .	= 6,02 l.

Sieht man wiederum die zuletzt aufgeführten drei Mengen als unbrauchbar an, so ergiebt sich der Kiesverbrauch bei diesem Versuche zu 8,09 l.

3. Die Schwelle mit Mittelrippe.

Hierzu wurde eine Schwellenform gewählt, die, fast gleich der beim Hilfschen Langschwellen-Oberbau verwandten Querschwelle, eine Breite von 25 cm, eine Höhe der Mittelrippe von 75 mm und kleine Seitenrippen von 15 mm Höhe hatte. Die Schwelle wurde in der früher beschriebenen Form in den Versuchskasten eingebettet und zwar so, dafs die Stopfkante wiederum 20 cm über dem Boden des Kastens lag. Die übrige Behandlung während des Versuches war der früheren gleich.

Es wurden im ganzen zehn Stopfungen nöthig, deren Ergebnisse in der Zusammenstellung unter Nr. 4 S. 94 aufgeführt und deren Senkungslinien auf Bl. 18 Abb. 15 dargestellt sind. Bei der näheren Betrachtung mufs es auffallen, dafs die ersten sechs Stopfungen so rasch gesunken und von wesentlich geringerer Tragfähigkeit gewesen sind, als die gleichen Stopfungen der vollkoffrigen Schwelle. Dieses ist jedoch darauf zurückzuführen, dafs anfänglich leider übersehen war, beim Stopfen die Schwelle gegen seitliche Verschiebung festzulegen. Dadurch wurde durch die von einer Seite z. B. l Abb. 10 Bl. 18 ausgeführten Stopfhammerschläge die Mittelrippe so stark seitlich geprefst, dafs der

auf der anderen Seite derselben (r) zuvor festgestopfte Theil des Kieslagers wieder gelockert wurde. Die Masse des kurzen nur 0,15 m langen Schwellenstückes war zu gering, um der Wucht der Stopfhammerschläge hinreichend Widerstand leisten zu können, auch fehlte die Stütze, welche bei der im Gleise liegenden, 2,70 m langen Schwelle durch die überstehenden Enden gebildet wird. Es war deshalb nöthig, das Versuchsstück während des Stopfens seitlich festzulegen, was durch ein bei k eingelegtes Holzstück geschah. Bei den folgenden Stopfungen steigerte sich darauf die Tragfähigkeit der Schwelle rascher, sodaſs nach der siebenten Stopfung 46 991, bei der achten 215 844, bei der neunten 365 809 und bei der zehnten bei einer Senkung bis zu 28,4 mm 319 770 Belastungen erforderlich wurden. Bei der neunten Stopfung wurde, anläſslich des Besuches eines Fachgenossen, bei 20 mm Senkung die Schwelle hoch genommen, um das Lager zu besichtigen, wobei es jedoch leider etwas zerstört wurde. Eine Folge davon war das raschere Einsinken der Schwelle im weiteren Verlauf des Versuches. Dieser störende Eingriff zeigte seinen Einfluſs auch noch bei der zehnten Stopfung, die anfänglich nicht unwesentlich hinter der neunten zurück blieb.

Es kann deshalb dieser Versuch nicht als vollgültig angesehen werden, da er die Schwelle ungünstiger darstellt, als sie ohne diese Eingriffe sich erwiesen haben würde. Nichtsdestoweniger stellen sich die Endergebnisse wesentlich günstiger als die der vollkoffrigen Schwelle. Die Siebung des Kieses nach Beendigung des Versuches ergab nämlich folgendes. Es war vorhanden an Kies:

über 6 mm Korngröſse = 36,50 l
„ 5 „ „ = 0,70 l
„ 4 „ „ = 1,00 l
„ 3 „ „ = 2,00 l
„ 2 „ „ = 0,90 l
„ 1 „ „ = 0,38 l
„ $^3/_4$ „ „ = 0,75 l
Staub . . . . . = 2,75 l;

mithin ergiebt sich, wenn man wieder die letzten drei Mengen als unbrauchbar ansieht, ein Kiesverbrauch von 3,88 l. An Stopfhammerschlägen waren bei den 10 Stopfungen im ganzen 638 ausgeführt.

Infolge der vorstehend erwähnten Unregelmäſsigkeiten erschien es nöthig, auch mit dieser Schwelle einen zweiten Versuch auszuführen, und zwar geschah dies in der Weise, daſs ein zweiter Versuchskasten hergerichtet und in ähnlicher Weise, wie der erste, durch dieselbe Dampfmaschine behandelt wurde. Die Text-Abb. 2 Seite 90 läſst bei a den einen und bei a' den anderen Versuchskasten erkennen. Durch den gleichzeitigen Versuch mit den beiden wettstreitenden eisernen Schwellenformen wurde auch etwaigen Ungleichheiten in Bezug auf die Umdrehungszahl der Maschine, die bei rascherem Gange ein heftiges Federn der einarmigen Hebel und dadurch rascheres Einsinken der Schwelle hervorzurufen pflegte, vorgebeugt.

Der zweite Versuch mit der vollkoffrigen Schwelle und der jetzt zu beschreibende zweite Versuch mit der Schwelle mit Mittelrippe wurden also gleichzeitig ausgeführt. Letztere Schwelle brauchte dabei nur sechsmal gestopft zu werden, und diese sechs Stopfungen erforderten im ganzen 400 Stopfschläge. Die Angaben über die einzelnen Einsenkungen sind in der Zusammenstellung unter Nr. 5 S. 94 aufgeführt, auch die Senkungslinien in Abb. 17 Bl. 18 dargestellt. Die erste Stopfung hielt 995 Belastungen aus, die zweite 9816, die dritte bereits 63040 und die vierte 206136. Die fünfte Stopfung würde voraussichtlich die Million Belastungen noch überdauert haben; sie wurde jedoch abgebrochen, um den Ansatz der folgenden Senkungslinie noch erkennen und dabei ersehen zu können, ob und inwieweit diese Senkungslinie sich der zugehörigen Linie VI der Holzschwelle anschmiegte.

Wie bei der Vergleichung der Tabellen und der bildlichen Darstellungen in Abb. 13 u. 17 Bl. 18 zu erkennen ist, blieb die sechste Senkungslinie der Rippenschwelle zwar anfänglich etwas hinter der sechsten Linie der Holzschwelle zurück, doch überholte sie dieselbe bereits nach einer Senkung von 14 mm, und in einer Tiefe von 20 mm betrug die Anzahl der Belastungen der Rippenschwelle 187577, während die Holzschwelle nur 125580 auszuhalten vermocht hatte. Dieses Ergebniſs findet auch seinen Ausdruck in der am Schlusse des Versuches vorgenommenen Aussiebung des Kieses, welche folgendes ergab. Es war vorhanden Kies von mehr als

6 mm Korngröſse = 35,10 l
5 „ „ = 0,75 l
4 „ „ = 0,80 l
3 „ „ = 1,40 l
2 „ „ = 0,67 l
1 „ „ = 0,26 l
$^3/_4$ „ „ = 0,50 l
Staub . . . . . 1,86 l.

Die letzten drei Mengen ergeben in der früheren Berechnungsweise das zerstörte Stopfmaterial mit zusammen 2,62 l.

Vergleiche und Endergebnisse.

Zunächst fordert zum Vergleich auf die groſse Verschiedenheit, mit der die Schwellen sich senken. Hierüber geben die Zusammenstellungen und noch besser die Senkungslinien in Abb. 13 bis 17 Bl. 18 näheren Aufschluſs. Des besseren Vergleichs halber sind in Abb. 18 Bl. 18 die günstigsten Senkungslinien, für die beiden eisernen Schwellen zum Theil gemittelt, zusammengetragen, und es stellt die schwarze

Zusammenstellung Nr. 1
der Senkungen bei den Belastungen der Holzschwelle.

Nummer der Stopfungen	I	II	III	IV	V	VI	VII	7 Stopfungen
Anzahl der Stopfschläge	67	65	65	58	60	53	52	420 Stopfschläge
Senkung in mm	Anzahl der Belastungen beim Eintritt der Senkung							
2	2	7	9	22	48	448	2 271	
4	12	32	29	140	180	945	9 399	
6	17	64	69	413	425	1 971	44 107	
8	30	128	188	842	879	4 426	125 931	
10	44	218	359	1 411	1 505	7 501	208 127	
12	58	318	564	2 046	2 251	11 920	318 031	
14	83	427	830	2 436	3 351	22 070	449 751	
16	108	675	1 194	3 071	5 091	45 728	489 782	(14,8)
18	142	718	1 491	3 920	6 737	73 346		
20	190	832	1 901	5 531	8 896	125 580		
22	247	949	2 583	6 998	11 625	183 106		
24	319	1084	3 689	8 575	15 902	244 870		
26	397	1288	5 161	10 580	22 228	288 514		
28	482	1768	7 345	12 778	34 839	350 054		
30	668	2337	10 244	15 381	49 936	437 183		

Zusammenstellung Nr. 2
der Senkungen bei den Belastungen der vollkoffrigen Eisenschwelle Nr. 51 der preussischen Staatsbahn. (Erster Versuch).

Nummer der Stopfungen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	17 Stopfungen
Anzahl der Stopfschläge	65	63	63	61	62	65	65	63	62	76	59	67	67	59	62	59	52	1070 Stopfschläge
Senkung in mm	Anzahl der Belastungen beim Eintritt der Senkung																	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3	5	5	5	10	
4	1	1	3	4	3	4	4	3	5	7	9	6	25	35	46	47	19	
6	3	4	6	10	40	11	15	8	17	14	30	18	47	81	146	122	82	
8	5	9	13	22	99	30	29	11	38	28	61	33	95	180	428	317	144	
10	7	13	25	44	112	42	51	21	89	48	75	60	145	477	1 008	702	313	
12	12	22	45	66	140	64	97	41	108	98	186	132	332	805	2 328	1 941	1 352	
14	17	32	70	103	180	109	206	67	622	240	433	294	796	1 422	6 528	2 679	2 608	
16	24	47	105	154	233	237	347	123	1 801	559	1 502	879	1 718	3 024	14 733	5 915	3 890	
18	33	71	172	211	281	430	541	296	4 013	1 865	6 173	3 163	3 440	7 440	22 334	8 309	6 574	
20	42	105	237	307	421	836	1 287	555	9 021	4 185	16 600	4 811	10 560	17 470	36 138	13 221	11 722	
22	53	193	339	427	601	1732	2 066	875	14 661	12 389	23 058	9 402	18 736	27 700	48 724	22 715	20 468	
24	74	289	666	712	976	2015	4 589	1 435	19 427	18 513	34 303	21 337	26 784	46 634	58 162	30 279	38 240	
26	114	649	1559	1474	1874	2448	9 115	3 990	23 005	27 222	49 441	35 117	49 762	60 040	71 470	51 861	57 314	
28	152	1335	2924	2883	2364	4768	19 146	6 935	27 539	53 677	70 203	59 547	89 674	70 823	95 153	74 763	79 018	
30	219	2945	8657	3096*)	6066	8934	23 217	19 784	39 209	82 002	78 236	88 327	129 960	86 752	131 919	103 141	144 828	

*) Mit Anheben.

Zusammenstellung Nr. 3
der Senkungen bei den Belastungen der vollkoffrigen Eisenschwelle Nr. 51 der preufsischen Staatsbahn. (Zweiter Versuch.)

Nummer der Stopfungen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	19 Stopfungen
Anzahl der Stopfschläge	68	68	75	68	70	67	65	67	64	68	68	63	75	73	66	65	68	63	66	1287 Stopfschläge
Senkung in mm	Anzahl der Belastungen beim Eintritt der Senkung																			
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2	3	25	30	30	4	
4	0	1	1	0	1	1	3	4	4	4	4	17	20	35	18	110	80	150	27	
6	0	3	3	1	4	5	14	19	9	13	20	46	92	105	45	260	253	290	92	
8	2	6	7	6	9	9	41	39	23	40	50	86	110	268	91	514	626	530	170	
10	4	14	10	16	15	19	71	73	46	74	96	151	581	473	148	870	1 322	1 040	492	
12	6	23	13	26	21	32	131	141	76	143	188	239	1 250	859	300	1 329	2 000	2 030	940	
14	8	31	25	37	28	54	222	194	126	234	298	359	1 620	1 506	489	1 870	3 300	3 784	2 166	
16	12	38	36	49	39	85	316	276	177	377	390	500	1 860	2 350	639	2 450	4 500	5 322	3 348	
18	14	47	49	62	51	154	386	390	228	633	458	659	2 561	3 036	819	3 343	5 808	9 589	6 126	
20	16	58	65	76	63	204	438	488	266	865	598	890	3 071	3 983	989	4 483	8 108	16 198	10 058	
22	18	74	91	96	75	282	494	607	317	1257	900	1203	3 549	4 628	1237	7 149	13 644	32 814	25 394	
24	20	97	134	144	130	503	774	914	480	1733	1412	1939	4 714	5 172	1827	14 225	22 502	56 192	54 896	
26	24	142	195	204	240	709	1121	1250	830	2343	1964	3530	6 098	7 062	2589	26 942	28 952	115 031	108 822	
28	34	250	318	315	630	1638	1628	1795	1370	5114	3494	6270	8 706	10 968	3851	55 537	57 862	216 494	201 666	
30	50	834	922	612	1146	4566	4702	3480	3033	9285	8892	9916	11 498	14 483	7710	109 607	74 322	310 828	424 932	

Zusammenstellung Nr. 4
der Senkungen bei den Belastungen der Eisenschwelle mit Mittelrippe. (Erster Versuch.)

Nr. der Stopfungen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	10 Stopfungen
Anzahl d. Stopfschläge	82	71	75	72	63	65	55	53	54	48	638 Stopfschläge
Senkung in mm	Anzahl der Belastungen beim Eintritt der Senkung										
2	0	0	2	6	13	23	3	5	47	10	
4	1	1	8	19	31	97	28	30	181	90	
6	2	3	17	49	90	248	101	120	577	361	
8	4	8	29	96	190	467	376	451	1747	922	
10	6	17	51	226	333	863	627	1273	10200	2924	
12	8	28	91	386	513	1574	1089	2637	27219	5894	
14	10	41	127	546	833	2235	1570	6071	55301	11366	
16	15	55	175	707	1291	3667	2948	15949	88600	27388	
18	21	73	263	946	2627	4615	4660	27443	138380	47090	
20	30	99	393	1126	3641	5141	5748	38439	196773	81010	
22	42	125	473	1556	5703	5703	7029	50573	234847	97914	
24	60	161	565	2016	9261	7325	10088	82229	263403	138390	
26	88	205	755	3091	11221	9281	17524	114337	287579	185902	
28	133	273	1133	5448	14861	15957	30628	147401	316716	257016	*) 28,4
30	208	342	1781	8085	17334	23833	46991	215844	365809	319770*)	

Zusammenstellung Nr. 5
der Senkungen bei den Belastungen der Eisenschwelle mit Mittelrippe. (Zweiter Versuch.)

Nummer der Stopfungen	I	II	III	IV	V	VI	6 Stopfungen
Anzahl der Stopfschläge	71	69	70	68	59	63	400 Stopfschläge
Senkung in mm	Anzahl der Belastungen beim Eintritt der Senkung						
2	0	0	3	3	27	24	
4	0	1	8	20	74	113	
6	0	4	22	71	153	318	
8	0	8	54	242	501	901	
10	0	30	167	466	980	2 793	
12	1	56	302	978	2 164	9 701	
14	7	95	512	2 566	6 531	27 512	
16	22	158	852	6 742	19 914	55 438	
18	40	235	1 457	14 240	33 016	97 009	
20	59	334	2 748	19 178	56 473	187 577	
22	86	552	4 792	26 901	119 055	202 577[2])	[2]) (20,3)
24	143	953	8 922	49 377	213 288		
26	225	1515	16 136	77 896	408 731		
28	406	3378	39 618	132 582	533 314[1])		[1]) (26,8)
30	995	9816	63 040	206 136			

oberste Linie die der Holzschwelle, die Linie — · — · — · die der Rippenschwelle und die unterste Linie — — — — die der vollkoffrigen Schwelle Nr. 51 dar. Sodann ist noch die Senkungslinie VI der Holzschwelle schwarz punktirt eingetragen, um diese mit der letzten (der sechsten) Linie der Rippenschwelle in Vergleich stellen zu können. Denn es ist wohl anzunehmen, dafs nach dem nächsten Stopfen der Rippenschwelle ihre Senkungslinie sich der Linie VII der Holzschwelle genähert, sie vielleicht übertroffen haben würde. Das Vorhandensein der Mittelrippe begünstigt ohne Zweifel ein rascheres und besseres Anstopfen, da durch sie es verhindert wird, dafs beim Beginn der Arbeit der an der einen Seite hineingestopfte Kies auf der anderen Seite wieder herauskommt oder das dort bereits festgestopfte Material wieder gelockert wird.

Der Vergleich der Senkungslinien der Rippenschwelle mit der Schwelle Nr. 51 ergiebt zweifellos, dafs der Verlust an Stopfhöhe bei der letzteren bedeutend gröfser ist, als bei der ersteren. Nach 50000 Belastungen beträgt derselbe bei der Linie VII der Holzschwelle 6 mm, bei der Linie VI der Rippenschwelle 14,5 mm und bei der günstigsten Linie der vollkoffrigen Schwelle 23,5 mm; derselbe hat mithin, da 30 mm Stopfhöhe zu Grunde lag, bei der vollkoffrigen Schwelle 80 v. H. der ursprünglichen Stopfhöhe betragen, bei der Rippenschwelle 50 v. H. und bei der Linie VII der Holzschwelle nur 20 v. H.

Wie die Aussiebungen ergeben haben, war der Kies bei Beendigung der Versuche der Holz- und Rippenschwelle noch gut und durchlässig, man konnte daher für beide bei fernerem Stopfen noch eine wesentliche Besserung in dieser Hinsicht erwarten, und es ist deshalb mit Sicherheit anzunehmen, dafs der Verlust an Stopfhöhe bei ihnen sich noch verringert haben würde.

Bei der Schwelle Nr. 51 war jedoch, wegen der zu weit fortgeschrittenen Zerstörung des Kieses eine Besserung in diesem Sinne nicht mehr zu erhoffen, denn das Lager war schon vollständig verschlemmt und jede folgende Stopfung verschlimmerte diesen Zustand.

Das vorliegende Ergebnifs stimmt auch mit den Erfahrungen im Betriebe überein; es bestätigt dieselben in allen Theilen und giebt eine weitere Begründung dafür, dafs die vollkoffrige Schwelle rasch um etwa $^3/_4$ der angestopften Höhe wieder zurücksinken mufs und dafs man nur schwer eine einzelne gesunkene Schwelle wieder in die richtige Höhenlage bringen kann. Einen weiteren Vergleich bieten bezüglich der Unterhaltungskosten die bei den einzelnen Schwellen ausgeführten Stopfschläge und, bezüglich des Kiesverbrauches, die Siebergebnisse. Die einzelnen Versuche ergaben folgendes. Es beanspruchten bezw. verbrauchten

1. die Holzschwelle:
   420 Stopfschläge und 2,96 l Kies,
2. die vollkoffrige Schwelle beim ersten Versuch:
   1070 Stopfschläge und 6,60 l Kies,
3. die vollkoffrige Schwelle beim zweiten Versuch:
   1289 Stopfschläge und 8,09 l Kies,
4. die Rippenschwelle beim ersten Versuch:
   638 Stopfschläge und 3,80 l Kies,
5. die Rippenschwelle beim zweiten Versuch:
   400 Stopfschläge und 2,62 l Kies.

Werden die Zahlen der Versuche 2 und 3 sowie 4 und 5 gemittelt und auf die Holzschwelle als Einheit bezogen, so verhält sich die Holzschwelle zu der vollkoffrigen Schwelle und zu der Rippenschwelle bezüglich der Stopfschläge wie 1 : 2,81 : 1,24 und bezüglich des Kiesverbrauches wie 1 : 2,48 : 1,10. Mit Rücksicht auf die bei dem Versuche 4 vorgekommenen Unregelmäfsigkeiten jedoch, mufs man für die Rippenschwelle den Versuch 5 gelten lassen, und danach ist die Rippenschwelle der Holzschwelle in Bezug auf die Unterhaltungskosten und den Kiesverbrauch gleich zu erachten.

Der Versuch 5 der Rippenschwelle verhält sich zu den beiden Versuchen der vollkoffrigen Schwelle bezüglich der Stopfschläge wie $400 : \frac{1076 + 1289}{2} = 1 : 2,95$ und bezüglich des Kiesverbrauchs wie $2,62 : \frac{6,60 + 8,09}{2} = 1 : 2,81$.

Die vollkoffrige Schwelle (No. 51) verursacht mithin unter Verwendung von gesiebtem Kies und bei einem Verkehr bis zu einer Million Achsen von je 7 t Bruttolast fast dreimal soviel Unterhaltungskosten als die Schwelle mit Mittelrippe und gebraucht gleichfalls fast dreimal soviel Stopfmaterial als diese.

Weitere Untersuchungen.

1. Wie bei den vorstehend beschriebenen Versuchen als Bettungsmaterial jedesmal solches derselben Güte genommen wurde und nur die Schwellenform wechselte, so kann man auch umgekehrt die Schwellenform beibehalten und das Stopfmaterial anders wählen. Man wird dann in gleicher Weise durch Zählung der Stopfhammerschläge und der Verkehrslast, Aufzeichnung der Senkungslinien und durch Siebung des Stopfmaterials nach Beendigung der einzelnen Versuche ermitteln können, welches Material für die betreffende Schwellenform am geeignetsten ist. Auch den Geldwerth der verschiedenen Stopfmaterialien wird man in Vergleich stellen und ermitteln können, welchen Preis man z. B. für das cbm Steinschlag aus Basalt, Granit oder aus anderem Gestein zahlen kann angesichts der gegenüber dem Kies später eintretenden, geringeren Unterhaltungskosten.

2. An Stelle der im vorstehenden erörterten Schwellen kann auch jede andere Form in gleicher Weise und in derselben Zeit von vier bis sechs Wochen untersucht werden. Es genügt ein Gufsstück, welchem man die genaue Form der Unterfläche der zu untersuchenden Schwelle giebt, unbekümmert um die Befestigungsart zwischen Schiene und Schwelle und die Form des Kleineisenzeuges.

3. Durch Verkürzung des Versuchskastens, wie solche bei dessen Beschreibung bereits angedeutet wurde, wird man ferner zahlengemäfs feststellen können, welchen Einflufs die engere Lage der Schwellen auf die Unterhaltung des Gleises ausübt.

Die Versuche über vorstehende Punkte haben zwar begonnen, jedoch werden sie voraussichtlich erst im nächsten Jahre zum Abschlufs gebracht werden, und es möge vorbehalten bleiben, demnächst auch darüber zu berichten.

Sorau, im Juni 1895.

E. Schubert,
Eisenbahn - Director.

Die Felsensprengungen im Rheinstrome zwischen Bingen und St. Goar.

Nach amtlichen Quellen bearbeitet vom Regierungs-Baumeister Unger.

(Mit Abbildungen auf Blatt 19 und 20 im Atlas.)

1. Die geschichtliche Entwicklung des Sprengbetriebes auf dem Rheine.

Die preufsische Regierung läfst bereits seit dem Jahre 1830 an der Beseitigung der Felsen arbeiten, welche im Rheinstrome zwischen Bingen und St. Goar die Schiffahrt behindern. In der Zeit von 1830 bis 1832 wurde zunächst das zwischen Bingen und Afsmannshausen gelegene Binger Loch, in welchem das Fahrwasser eine durchaus ungenügende Breite hatte, verbreitert und vertieft, indem man die hinderlichen Felsen verbohrte und sprengte. Gegen Ende der dreifsiger Jahre wurden sodann die Sprengarbeiten von neuem aufgenommen und allmählich auf die ganze Stromstrecke zwischen Bingen und St. Goar ausgedehnt, und seitdem sind sie bis in die neueste Zeit fortgesetzt worden. Eingehende Beschreibungen dieser älteren Arbeiten sind seiner Zeit von dem Wasser-Baumeister Cremer, dem Wasser-Bauinspector Hipp und dem Baumeister Hartmann verfafst und in den Jahrgängen 1856, 1867 und 1868 dieser Zeitschrift veröffentlicht worden.

Aus diesen Veröffentlichungen geht hervor, dafs die Bohrarbeit ursprünglich mit gewöhnlichen Handbohrern (Schlagbohrern) ausgeführt wurde. Da, wo die Schiffahrtsverhältnisse es gestatteten, suchte man diese Arbeit dadurch zu erleichtern, dafs man stromaufwärts hölzerne Kasten versenkte und dadurch die Gewalt der Strömung brach. Im Laufe der Jahre ging man allmählich zur Anwendung von Fallbohrern über und kam so, indem man das Gewicht dieser Bohrer mehr und mehr vergröfserte, zu der sogenannten Handbohrmaschine. Bei derselben war ein $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Centner schwerer Bohrer an einem Wippbaume frei schwebend aufgehängt, und, indem mehrere Arbeiter mit Hülfe von Zugleinen und unter Anwendung ähnlicher Handgriffe, wie sie bei der Zugramme gebräuchlich sind, den Wippbaum in schwingende Bewegung setzten, führte der Bohrer in rascher Aufeinanderfolge kräftige Stöfse gegen den Felsen aus. Die Leistungen der Handbohrmaschine waren gute, und es dürfte diese einfache Vorrichtung auch heute noch mit Vortheil anzuwenden sein, wenn es sich um die Beseitigung geringer Felsmassen handelt und sonach gröfsere Geldbeträge für die Beschaffung von Bohrmaschinen nicht verausgabt werden können.

Die Einführung des maschinenmäfsigen Bohrbetriebes beginnt am Rhein im Jahre 1860. Damals wurden von dem Maschinenfabricanten Schwarzkopf in Berlin vier Schlagbohrmaschinen nach der ihm patentirten Anordnung geliefert und auf zwei gekuppelten Schiffen in der Weise aufgestellt, dafs sie auf Schienengleisen beweglich waren. Auf dem einen Schiffe befand sich ein Dampfkessel, welcher den zum Betriebe der Bohrmaschinen nöthigen Dampf lieferte. Die beiden Schiffe wurden während des Betriebes mit Hülfe von vier sogenannten Schorbäumen fest gestellt und etwas in die Höhe gehoben, wodurch die für die Bohrarbeit nothwendige Unbeweglichkeit des Apparates erreicht wurde. Die ganze Vorrichtung führte den Namen „Dampfbohrapparat". Näheres über seine Einrichtung findet sich in den oben erwähnten Veröffentlichungen in den Jahrgängen 1867 (S. 117) und 1868 (S. 395 u. 547) dieser Zeitschrift.

Die Leistungen des Dampfbohrapparates waren im Anfang nur geringe und zwar hauptsächlich deshalb, weil die Schwarzkopfsche Bohrmaschine sich für die vorliegenden Verhältnisse nicht eignete. Im Laufe der nächsten Jahre sind daher mehrfache Aenderungen mit dieser Maschine vorgenommen worden, und unter Beachtung der hierbei gemachten Erfahrungen erfand der mit der oberen Leitung des damaligen Baubetriebes betraute Wasser-Bauinspector Hipp eine neue Bohrmaschine, welche von da an mit gutem Erfolge Verwendung gefunden hat. Hipp beschreibt diese seine Bohrmaschine, welche sich in ihrer grundsätzlichen Anordnung wenig von den noch heute im Gebrauche befindlichen Stofsbohrmaschinen unterscheidet, in dem Jahrgange 1867 dieser Zeitschrift.

Der genannte verdienstvolle Baubeamte hat mit dieser seiner Erfindung, sowie auch in anderer Hinsicht auf die Entwicklung des Baubetriebes in der Felsenstrecke des Rheins sehr vortheilhaft eingewirkt.

Die Beseitigung und Förderung des gesprengten Gesteins fand in der ersten Zeit mit Hülfe von eisernen Rechen und Zangen statt, wie letztere noch heutzutage bei Ausführung von Hochbauten zum Heben von schweren Steinen vielfach benutzt werden. Gleichzeitig mit der Einführung des maschinenmäfsigen Bohrbetriebes wurde auch der Förderbetrieb in neue Bahnen gelenkt und zwar durch den Bau des ersten Taucherschachtes. Eine genaue Beschreibung dieses ersten Taucherschachtes befindet sich im Jahrgang 1868 dieser Zeitschrift. Derselbe bewährte sich vorzüglich. Abgesehen davon, dafs die Förderarbeit nunmehr bereits besser von statten ging, als bei dem früheren Verfahren, war es jetzt ein leichtes, die zahlreichen Felsspitzen, welche bei den Sprengungen zwischen den Bohrlöchern stehen blieben, zu beseitigen. Auch konnte in der Taucherglocke die Bohrarbeit mit Handbohrern vortheilhaft betrieben werden, insbesondere da, wo es sich um die Sprengung einzelner Felsspitzen handelte. Infolge dieser sehr günstigen Erfahrungen sah man sich veranlafst, bis zum Jahre 1862 noch zwei weitere Taucherschächte zu beschaffen.

Wenn sonach in den sechziger Jahren die vorhandenen Baumaschinen den damaligen Ansprüchen vollständig genügten, so trat doch im Laufe der Zeit hierin eine merkliche Aenderung ein, namentlich deshalb, weil der Schiffsverkehr auf dem Rheine sich immermehr vergröfserte und weil die Baumaschinen infolge dessen tagsüber sehr häufig von ihrer Arbeitsstelle abfahren mufsten. Dies war insbesondere bei der Bohrarbeit sehr mifslich, denn der Dampfbohrapparat besitzt, wie weiter unten noch näher gezeigt werden wird, die bedauerliche Schwäche, dafs er seine Arbeitsstelle während des Betriebs ohne bedeutende Arbeitsverluste nicht verlassen kann. Wenn man sich trotzdem noch eine Reihe von Jahren mit dem einmal eingeführten Verfahren begnügte, so hatte

dies wohl theilweise darin seinen Grund, dafs die Vermessungen und Verpeilungen in der zu regulirenden Stromstrecke noch nicht soweit gediehen waren, dafs man auf Grund derselben mit ausgedehnterem Betriebe hätte vorgehen können. Es wurden aber in den Jahren 1883 bis 1886 die der Gesandtschaft in Washington beigegebenen Baubeamten Regierungs- und Baurath Lange und Regierungs-Baumeister Bafsel beauftragt, über die Fortschritte, welche angeblich in America gemacht worden waren, zu berichten. Diese Berichte ergaben, dafs dort, weder in den Vereinigten Staaten noch in Canada, Verbesserungen im Dampfbohrbetriebe vorlagen, welche für den Rhein hätten nutzbar gemacht werden können.

Im Jahre 1886 wurde endlich auf Anerbieten eines englischen Unternehmers ein Versuch mit Diamantbohrmaschinen nach dem Patent von Beaumont, Jones u. Co. gemacht. Es zeigte sich jedoch bald, dafs dieses Verfahren durchaus ungeeignet für die rheinischen Verhältnisse ist. Der zu verbohrende Fels war eine Grauwacke mit sehr starkem Quarzgehalt, in welchem sich die stählerne Fassung der Diamanten aufserordentlich rasch abschliff, worauf die Diamanten ausbrachen. Die Bohrarbeit ging infolge dessen nur langsam vorwärts und wurde sehr kostspielig.

Inzwischen waren aber die Vorarbeiten soweit gediehen, dafs ein wesentlich ausgedehnterer Betrieb der Sprengarbeiten in Aussicht genommen werden konnte. Es war daher die Einführung eines Verfahrens, welches nicht nur eine bessere Ausnutzung der Bauzeit, sondern auch gröfsere Leistungen während derselben ermöglichte, eine dringende Nothwendigkeit geworden. Eingehende Berathungen zwischen dem im Jahre 1887 für die Rheinregulirungsbauten ernannten Ministerialcommissar, Geheimen Oberbaurath Lange, dem Rheinstrom-Baudirector Berring und den mit der besonderen Bauleitung betrauten Beamten führten zu dem Beschlusse, in einem der vorhandenen Taucherschächte versuchsweise Bohrmaschinen einzubauen, sie durch Druckluft zu betreiben und damit den in der Taucherglocke sichtbar vorliegenden Fels unmittelbar anzugreifen. Da dieser Versuch ein vortreffliches Ergebnifs lieferte, wurden auch die beiden anderen vorhandenen Taucherschächte mit der gleichen Einrichtung versehen, sowie zwei weitere gröfsere Taucherschächte erbaut. Bei Aufstellung der Bauentwürfe für diese neueren Taucherschächte hat sich der Maschinenfabricant Hanner in Duisburg verdient gemacht.

Die Rheinstrombauverwaltung besitzt nach vorstehendem zur Zeit fünf Taucherschächte, nämlich drei Stück mit je zwei Bohrmaschinen und zwei Stück mit je sechs Bohrmaschinen. Mittels dieser Schächte wird heutzutage die Bohrarbeit in der Felsenstrecke des Rheins ausschliefslich ausgeführt. Der neueste von ihnen, dessen Einrichtung am vollkommensten ist, möge hierunter etwas eingehender beschrieben werden.

2. Taucherschacht Nr. V der Rheinstrombauverwaltung.

Der Taucherschacht, dessen Gesamtansicht das beistehende Bild zeigt, besteht aus folgenden Haupttheilen: dem eigentlichen Schacht oder der Taucherglocke, dem Glockengerüste, an welchem die Taucherglocke aufgehängt ist, und dem Trageschiffe, welches das Glockengerüst und somit auch die Glocke trägt. — Bildlich dargestellt ist der Taucherschacht auf Blatt 19 u. 20, und zwar bedeuten: Abbildung 1 Längenschnitt durch das Trageschiff und die auf einen Felsen gesenkte Taucherglocke, Abbildung 2 Grundrifs des Taucherschachtes, darstellend die innere Einrichtung des Trageschiffes und des unteren Theiles der Taucherglocke, Abbildung 3 Querschnitt durch das Trageschiff und die Taucherglocke, letztere ist bis zu ihrer gröfsten Tauchtiefe gesenkt, Abbildung 4 Querschnitt durch das Trageschiff und Ansicht der Taucherglocke, letztere ist bis zur höchsten erreichbaren Höhe gehoben, Abbildungen 5 und 6 wagerechte Schnitte durch den oberen und mittleren Theil der Taucherglocke.

Die Taucherglocke (Abb. 4) besteht aus dem unteren Arbeitsraume A, in welchem die Bohrarbeit ausgeführt und bei gelegentlicher Förderung das gesprengte Gestein in die Fördergefäfse verladen wird, dem oberen Arbeitsraume B mit den vier Luftschleusen und den maschinenmäfsigen Vorrichtungen für den Antrieb der Fördereinrichtung, und dem Verbindungsglied zwischen den beiden Arbeitsräumen, dem „Glockenhals" C, in welchem sich ein Einsteigeschacht und zwei Förderschächte befinden.

Der Glockenhals ist schmäler als die beiden Arbeitsräume, und zwar insbesondere in der Richtung quer zum Strome, weil es zweckmäfsig ist, der reifsenden Strömung des Flusses eine möglichst kleine Angriffsfläche zu bieten. Auch bei der Wahl des Grundrisses des unteren Arbeitsraumes ist diese Rücksicht mafsgebend gewesen. Dieser Arbeitsraum ist 4,00 m breit, 7,15 m lang und an den schmäleren Seiten kreisförmig abgerundet. Er überdeckt eine Fläche von rund 25 qm. Der obere Arbeitsraum hat ähnliche Abmessungen, jedoch eine etwas andere, seinem besonderen Zwecke mehr entsprechende Gestalt ohne Abrundung der Ecken. Die gesamte Höhe der Taucherglocke beträgt 9,10 m und die gröfste Tiefe, bis zu welcher sie gesenkt werden kann, 5,00 m. Der obere und untere Arbeitsraum sind durch lothrechte Schienen a (Abb. 3), sowie durch mehrfache Verankerungen c und kreuzförmig angebrachte Zugstangen b kräftig gegeneinander versteift, damit die starken Beanspruchungen, denen die Glocke ausgesetzt ist, keine dauernden Formänderungen hervorrufen können.

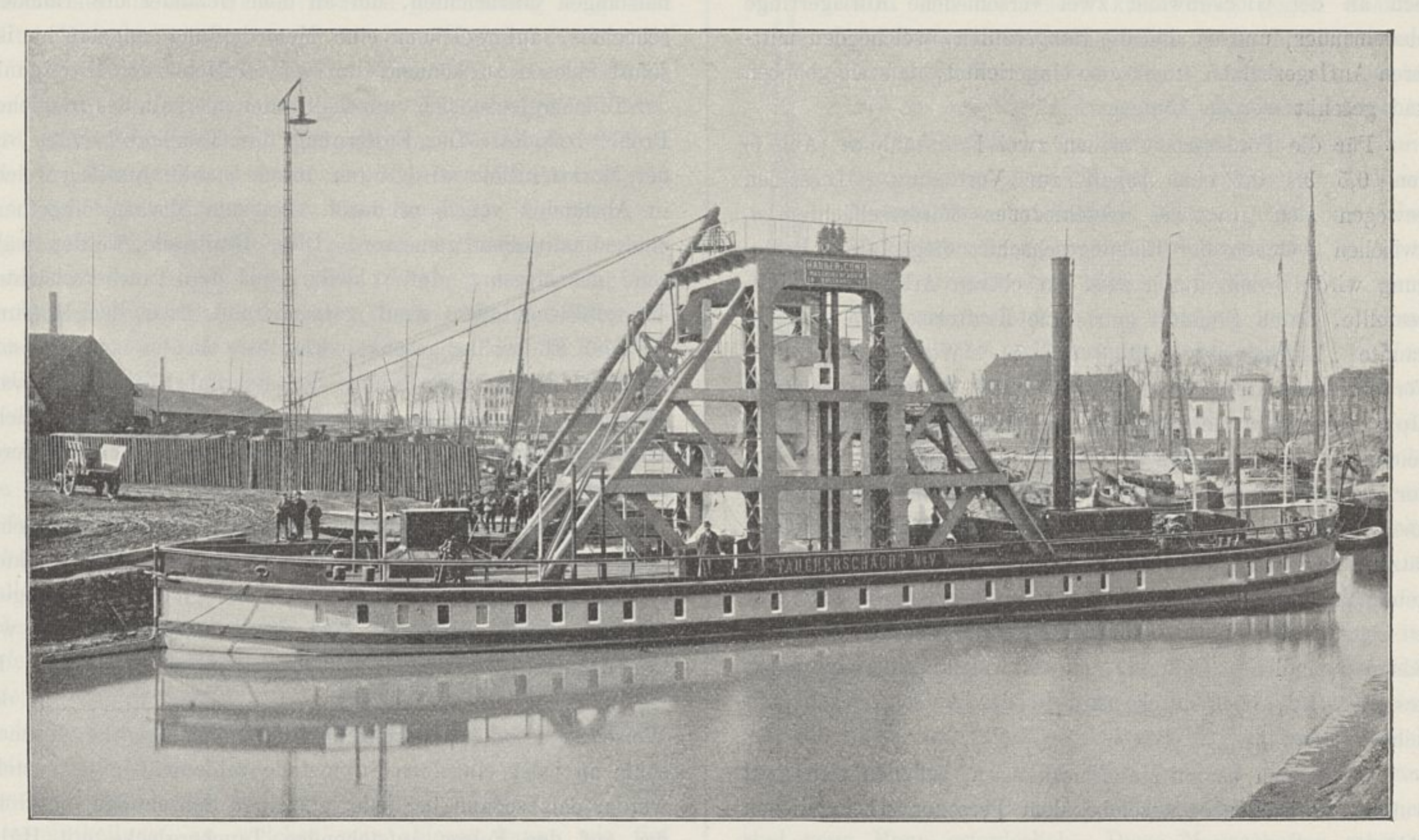
Die Glocke, welche das ansehnliche Gewicht von 84 000 kg besitzt, ist mit Hülfe von sehr starken Gallschen Gelenkketten D an dem Glockengerüste aufgehängt. Diese Ketten laufen über ausgezahnte Kettenscheiben d (Abb. 1, 3 u. 4), welche oben an dem Gerüst angebracht sind, und übertragen so das Gewicht der Glocke auf das Gerüst. Die Bewegung der Ketten wird durch die im Schiffsraume befindliche Glockenwinde bewirkt, welche aus einer Zwillingsdampfmaschine E und zwei sehr starken Vorgelegen F besteht (Abb. 2, 3 und 4). Je nach der Richtung, in welcher diese Glockenwinde arbeitet, wird die Glocke gehoben oder gesenkt.

Das Glockengerüst ist den sehr starken Belastungen, welche es auszuhalten hat, entsprechend als kräftiges Eisenfachwerk ausgebildet. Es durchdringt den Schiffskörper bis auf den Schiffsboden und ist hier mit den Kielschweinen vernietet. Seine Höhe über dem Schiffsboden beträgt 12,30 m. An den vier lothrechten Stützen des Gerüstes befinden sich Leitrollen e (Abb. 1 und 3), gegen welche sich die oben er-

wähnten Schienen *a* anlehnen, sodafs stärkere Schwankungen der Glocke unmöglich sind, und wodurch verhindert wird, dafs die Glocke dem Drucke der Strömung nachgebend eine schräge Stellung einnimmt.

Das Trageschiff ist 43,5 m lang, 9,0 m breit und hat ungefähr 1,30 m Tiefgang. Es ist kräftig gebaut, da es in der Glocke eine sehr schwere Einzellast zu tragen hat und weil es auch insbesondere dann sehr stark beansprucht wird, wenn die Taucherglocke auf die Flufssohle gesenkt und der Taucherschacht im Betriebe ist. Die Glocke mufs nämlich, wenn die Bohrarbeit ungestört vor sich gehen soll, ebenso wie der obenbeschriebene Dampfbohrapparat, trotz Strömung und Wellenschlages durchaus unbeweglich auf der Flufssohle aufstehen, und es ist daher erforderlich, sie mit einem Theile des Schiffsgewichtes zu belasten. Zu diesem Zwecke wird, wenn die Glocke auf dem Felsen aufsteht, das Trageschiff mittels der Glockenwinde um rund 40 cm aus dem Wasser gehoben, wobei natürlich namhafte Biegungsmomente auf den Schiffskörper einwirken. Das Schiff ist aus diesen Gründen im Boden durch starke Kielschweine und unter dem Deck durch kräftige Längsträger verstärkt; in angemessenen Abständen sind diese Verstärkungen durch Zwischenglieder miteinander verbunden, und aufserdem bildet das Glockengerüst, welches das Schiff bis auf den Boden durchdringt, eine sehr wirksame Versteifung.

Der Schiffsraum ist folgendermafsen ausgenutzt (Abb. 2). Das Vorderschiff enthält zunächst einen Raum *G* zum Aufbewahren von Tauwerk und Ersatztheilen, ein Brausebad *H*



Ansicht des Taucherschachts Nr. 5.

und einen Schlafraum *J* für die Arbeiter, sowie den Maschinenraum *K*. Hinter diesem befindet sich das „Schachtloch“, eine Aussparung im Schiffskörper, durch welche die Glocke ins Wasser hinabgelassen wird. Seitwärts vom Schachtloche sind die Vorgelege der Glockenwinde untergebracht und dahinter ein Behälter *L* zur Aufspeicherung von Prefsluft. Das Hinterschiff endlich enthält verschiedene Kajüten *M* für Baubeamte, Meister, Vorarbeiter und Maschinisten, das Magazin *N*, den Abtritt *O*, sowie einen Wasserballastraum *P*, durch welchen dem von vielen schweren Einzellasten belasteten Trageschiffe eine wagerechte Lage gegeben werden kann. Taucherglocke, Glockengerüst und Trageschiff sind in allen Theilen aus Siemens-Martin-Stahl hergestellt.

Von den Maschinen des Taucherschachtes ist die Glockenwinde und die zu derselben gehörige Dampfmaschine bereits erwähnt worden. Aufserdem ist noch eine Dampfmaschine von 100 Pferdekräften vorhanden, welche die zur Erzeugung der Prefsluft dienende Luftpumpe treibt. Luftpumpe und Dampfmaschine sind durch Kupplung zu einer einzigen Maschine, dem sogenannten „Compressor“ *Q*, verbunden. Die durch den Compressor erzeugte Prefsluft hat eine Spannung von 5 Atmosphären Ueberdruck. Sie wird aus dem Compressor zunächst in den hinter dem Schachtloche befindlichen Luftbehälter *L* von 11 cbm Fassungsraum gepumpt. Dieser Luftbehälter hat in erster Linie den Zweck, eine gewisse Menge Prefsluft aufzuspeichern; sodann dient er aber auch dazu, die Stöfse des Compressors auszugleichen, sodafs die Prefsluft ohne merkliche Stofswirkung in die Taucherglocke eintritt. Aus dem Luftbehälter wird die Prefsluft durch eine zum Theil aus Gummi bestehende Leitung *f* in die bewegliche Taucherglocke geführt. Sie dient hier zum Betriebe der Bohrmaschinen und der Fördereinrichtung sowie zur Verdrängung des Wassers aus der Glocke.

Die Bohrarbeit findet, wie bereits bemerkt wurde, in dem unteren Arbeitsraume der Glocke statt. Zur Befestigung der Bohrmaschinen ist in der Mitte dieses Raumes an

zwei Hängesäulen *g* (Abb. 1) ein eiserner Längsbalken *h* angebracht und in gleicher Höhe ringsum an der Glockenwand ein starker eiserner Ring. Auf diesen beiden Unterlagen ruhen acht Bohrspreizen *k* (Abb. 2), welche beliebig hin- und hergeschoben und in jeder beliebigen Lage festgeklemmt werden können. An diesen Bohrspreizen wieder werden die Bohrmaschinen *l* (Abb. 1) mit Hülfe von Klemmstücken in der Weise befestigt, dafs ihnen jede beliebige lothrechte, geneigte und wagerechte Stellung gegeben werden kann. Aufserdem können sie in der Stellung, in welcher sie sich gerade befinden, gehoben und gesenkt werden. Damit ferner die Bohrspreizen, je nachdem die Gestaltung der zu verbohrenden Felsen dies wünschenswerth erscheinen läfst, gleichfalls in verschiedener Höhe angebracht werden können, befinden sich an der Glockenwand zwei verschiedene Auflagerringe übereinander, und es sind die Hängesäulen, welche den mittleren Auflagerbalken tragen, so eingerichtet, dafs sie gehoben und gesenkt werden können.

Für die Förderarbeit stehen zwei Fahrstühle *m* (Abb. 1) von 0,5 bis 0,6 cbm Inhalt zur Verfügung. Dieselben bewegen sich in zwei verschiedenen Förderschächten *n*, zwischen welchen der Einsteigeschacht *o* liegt. Ihre Bewegung wird bewirkt durch zwei im oberen Arbeitsraume aufgestellte, durch Prefsluft getriebene Kraftmaschinen *p*, sogenannte „Lufthaspel" (Abb. 3 und 5). Wenn die gefüllten Fördergefäfse im oberen Arbeitsraume angekommen sind, kippen sie selbstthätig um und entleeren ihren Inhalt in die beiden Materialschleusen *q*, welche dazu dienen, das geförderte Gestein aus der Prefsluft der Glocke in die Aufsenluft überzuführen. Diese Schleusen sind nach denselben Grundsätzen eingerichtet, wie die bei den Luftdruck-Gründungen gebräuchlichen Luftschleusen. Jede Materialschleuse fafst 10 cbm Gestein. Ihre Entleerung erfolgt durch eine im Boden befindliche Oeffnung, unter welche ein Kippwagen gestellt wird, oder durch zwei in der Aufsenwand befindliche Thüren.

Neben den beiden Materialschleusen befinden sich zwei weitere Luftschleusen, welche dem Personenverkehr dienen (Abb. 5).

Die Verankerung des Taucherschachtes wird durch vier Ketten bewirkt, von denen zwei nach vorn in der Richtung des Stromes verlegt werden, während die beiden anderen nach den Ufern hin gerichtet sind. Zur Handhabung dieser Ketten sind auf dem Vorderschiffe drei Dampfwinden *s* (Abb. 1) aufgestellt, eine für die beiden stromaufwärts liegenden Hauptankerketten und je eine für die beiden Seitenankerketten.

3. Der Bohrbetrieb in den Taucherschächten.

Bei Ausführung der Bohrarbeiten sind zunächst die in den Stromkarten verzeichneten Felsen, welche beseitigt werden sollen, mit den Taucherschächten aufzusuchen, oder, was dasselbe heifsen will, es mufs die jeweilige Lage eines Taucherschachtes im Strome mit der für den vorliegenden Zweck erforderlichen Genauigkeit und dabei mit möglichst einfachen Hülfsmitteln bestimmt werden. Bei den in der Felsenstrecke des Rheines gegebenen örtlichen Verhältnissen hat sich hierfür das folgende Verfahren als zweckmäfsig erwiesen.

Von früheren Vermessungen her ist längs der beiden Stromufer je eine fortlaufende Vermessungslinie durch Marksteine festgelegt. Desgleichen sind in Abständen von rund 20 m Querprofile abgesteckt und durch farbige Zeichen an den Ufermauern und Regulirungswerken sowie durch eingeschlagene Pfähle im Gelände festgelegt. Diese Marksteinlinien und Profillinien sind in die Stromkarten eingetragen und können sowohl bei den Peilungen, als auch bei der Bauausführung als Grundlagen benutzt werden, ohne dafs irgend welche feldmesserische Arbeiten nothwendig wären. Beim Taucherschachtbetriebe werden die benachbarten Profillinien durch je zwei auf derselben Stromseite stehende Signalstangen bezeichnet, und man braucht sich, wenn man auf dem Deck des Taucherschachtes steht, nur nach diesen Signalstangen einzurichten, um an dem Geländer des Taucherschachtes, auf welchem eine Metertheilung angebracht ist, sofort ablesen zu können, um wieviel Meter der Mittelpunkt der Taucherglocke sich unterhalb oder oberhalb des fraglichen Profils befindet. Die Entfernung des Taucherschachtes von der Marksteinlinie wird durch dünne Stahldrahtseile, welche in Abständen von 5 m durch geeignete Marken eingetheilt sind, unmittelbar gemessen. Diese Drahtseile werden während der Messung durch kleine, auf den Taucherschächten aufgestellte Winden straff gezogen und nach der Messung auf die Flufssohle gesenkt, woselbst sie bis zur nächsten Messung ohne Behinderung der Schiffahrt liegen bleiben können. Das Einmessen der Schächte geschieht auf solche Weise in kürzester Frist, und ohne dafs dafür besonderes Personal nothwendig wäre.

Bevor mit der Bohrarbeit begonnen wird, ist demnächst noch festzustellen, ob die von der Taucherglocke überdeckten Felsen ganz oder nur theilweise über Normalsohle liegen, bezw. um wieviel sie die Normalsohle überragen, und wie tief demnach die Bohrlöcher gebohrt werden müssen. Es lag ursprünglich der Gedanke nahe, diese Aufgabe in der Weise zu lösen, dafs zunächst die Höhenlage der Normalsohle an jeder einzelnen Stromstelle zahlenmäfsig festgestellt werde, dafs sodann bei jeder einzelnen Schachtlage die Höhe der auf den Felsen aufstehenden Taucherglocke mit Hülfe von Nivellirinstrumenten ermittelt und endlich von der Glocke aus die Höhe der Felsen eingemessen werde. Bei näherem Eingehen auf die Sache zeigte sich aber, dafs ein derartiges Verfahren im vorliegenden Falle praktisch undurchführbar ist. Zunächst ist es überhaupt schwierig, die Höhenlage der idellen Normalsohle mit der hier wünschenswerthen Genauigkeit zahlenmäfsig zu bestimmen. Der Rhein weist nämlich in der Felsenstrecke vielfach bedeutende Seitengefälle auf, und da sowohl der Strom selbst, als auch die herzustellende Schiffahrtsrinne von namhafter Breite sind, hätten diese Seitengefälle bei Berechnung der Normalsohlenhöhen nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Infolgedessen wären aufserordentlich umfangreiche Vorarbeiten nothwendig geworden. Für das Einnivelliren der Taucherschächte wäre eine gröfsere Anzahl von Feldmessern und Feldmessergehülfen erforderlich gewesen; denn es läfst sich nicht vermeiden, dafs die Schächte während des Betriebes mehr oder weniger weit auseinander liegen, während anderseits, wenn keine Arbeitsstörungen eintreten sollen, die Nivellements zu jeder Zeit, sei es bei Tag oder Nacht, sofort ausgeführt werden müfsten, sobald ein

Schacht eine neue Lage einnimmt. Während der Nachtstunden wären ferner sehr umständliche Beleuchtungsvorrichtungen für die Vermessungsarbeiten nothwendig gewesen, und bei schlechtem Wetter, Nebel, Wind, Regen und Schnee hätten die Nivellements bei den hier in Betracht kommenden grofsen Entfernungen überhaupt nicht mit genügender Genauigkeit ausgeführt werden können.

Es ist daher von der Anwendung des Nivellirinstrumentes ganz abgesehen und die Höhenlage der Felsen lediglich mit Hülfe zweckmäfsig gelegener Pegel ermittelt worden. Die Wasserstände, bei welchen die Felsensprengungen im Rheine ausgeführt werden, schwanken ungefähr um 2 m. Mehrfache Untersuchungen haben gezeigt, dafs innerhalb solcher Grenzen und auf Entfernungen bis zur $1^1/_2$ fachen Strombreite hin das Wasser ziemlich gleichmäfsig steigt und fällt. Man kann also, wenn an irgend einem Punkte die Tiefe vom Wasserspiegel bis zur Normalsohle festgestellt ist, annehmen, dafs in dem angegebenen Umkreise die Normalsohle überall in gleicher Tiefe unter dem Wasserspiegel liegt. Zur Ermittlung dieser Tiefe an einzelnen Punkten eignet sich am besten der Pegel. Man hat daher die ganze zu regulirende Stromstrecke mit zahlreichen Baupegeln besetzt, welche in der Regel nicht über 1000 m von einander entfernt sind, zum Theil aber auch noch bedeutend näher zusammen stehen, und zwar insbesondere da, wo das Flufsbett sehr unregelmäfsig ausgebildet ist und schroffe Gefällswechsel vorhanden sind. An jedem dieser Pegel ist auf Grund zahlreicher Beobachtungen von Wasserständen, welche dem für die Regulirung mafsgebenden Wasserstande nahe liegen, die Höhenlage der Normalsohle bestimmt. Bei dem Taucherschachtbetriebe wird täglich und bei raschem Steigen oder Fallen des Wassers mehrmals an einem Tage der nächstgelegene Pegel beobachtet und die herzustellende Wassertiefe darnach berechnet. Liegt der Taucherschacht im mittleren Drittel zwischen zwei Pegeln, so werden diese beide beobachtet und, wenn sich nach ihnen verschiedene Wassertiefen ergeben, das Mittel aus diesen Zahlenwerthen als richtig angesehen. An der Taucherglocke befindet sich eine Metereintheilung, an welcher man ablesen kann, wie tief die auf dem Felsen aufstehende Glocke ins Wasser eintaucht. Vergleicht man diese Zahl mit der auf Grund der Pegelablesung ermittelten Wassertiefe, so ergiebt sich ohne weiteres, um wieviel die Unterkante der Glocke oberhalb oder unterhalb der Normalsohle steht. Die Höhe der überdeckten Felsen läfst sich darnach leicht ausmessen.

Das beschriebene Verfahren ist sehr bequem und von durchaus hinreichender Genauigkeit für den vorliegenden Zweck. Mehrfache zur Prüfung seiner Genauigkeit ausgeführte Nivellements haben nur Abweichungen bis zu einigen Centimetern ergeben, also Unterschiede, welche bei den hier betrachteten Regulirungsarbeiten von keiner praktischen Bedeutung sind.

Die in den Taucherschächten zur Verwendung kommenden Bohrmaschinen sind nach ähnlichen Grundsätzen erbaut, wie die Maschinen des oben beschriebenen Dampfbohrapparates, und zwar sind solche aus verschiedenen Fabriken und von verschiedener Bauart vorhanden. Sie haben ungefähr 180 mm Hub und führen gegen 300 Stöfse in der Minute aus. Demnächst sollen auch Versuche mit einer Maschine von 300 mm Hub gemacht werden.

Das im Rheine zu verbohrende Gestein besteht vorzugsweise aus einem ungemein festen Quarzit und aus Kieselschiefer, ist mit mehr oder weniger starken Schichten von reinem Quarz durchsetzt und häufig sehr zerklüftet. In derartigem Gestein weichen die Bohrlöcher beim Vorschreiten aufserordentlich leicht von der ursprünglichen Richtung ab, und die Bohrer klemmen sich alsdann fest. Am besten scheinen unter solchen Verhältnissen noch Bohrstähle mit zwei sich kreuzenden Schneiden (vergl. nebenstehende Abbildung) die Richtung beizubehalten, und solche sind daher beim Betriebe der Taucherschächte ausschliefslich im Gebrauche. Die Bohrer werden aus 26 mm starkem Rundstahl in der Weise hergestellt, dafs der Stahl an einem Ende erst gestaucht wird und die beiden kreuzförmig gegen einander gerichteten Schneiden sodann ausgeschmiedet werden. Die Bohrer kommen in Längen von 50 bis 250 cm zur Verwendung. Je nach ihrer Länge ist auch die Stärke der Bohrkronen verschieden, und zwar beträgt dieselbe bei den kürzesten Bohrern 75 mm, bei den längsten 45 mm. Die Bohrlöcher laufen sonach nach unten hin kegelförmig zu, wodurch erreicht wird, dafs die Bohrer, selbst wenn sie etwas verlaufen, sich weniger leicht festklemmen, als bei cylindrischen Bohrlöchern. Der Verbrauch an Bohrern ist bei dem festen Quarzit des Rheines ein aufserordentlich grofser, sodafs zeitweise sechs Schmiede und zwölf Zuschläger allein zum Schärfen der stumpfen Bohrer für drei Taucherschächte nothwendig waren. Es ist vorgekommen, dafs bei Herstellung von 1 m Bohrlochlänge 94 Stück Bohrer verbraucht wurden.

Wie oben mitgetheilt wurde, besitzen die beiden neueren Taucherschächte je acht Bohrspreizen zur Befestigung der Bohrmaschinen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dafs die Abmessungen des Taucherschachtes nicht grofs genug sind und der Compressor nicht stark genug ist, um mit so vielen Maschinen vortheilhaft zu arbeiten, und es sind daher nur sechs Maschinen im Betriebe. Zur Bedienung dieser Maschinen sind neun Mann erforderlich. Diese Mannschaften arbeiten ohne längere Arbeitspausen täglich 8 Stunden lang und werden nach Verlauf dieser Arbeitszeit sofort durch eine andere Arbeiterabtheilung abgelöst, sodafs also bei einem 24 stündigen Arbeitsbetriebe im ganzen 27 Arbeiter bei der eigentlichen Bohrarbeit beschäftigt werden. Das übrige Personal der Schächte arbeitet in 12 stündigen Schichten, und zwar sind in jeder Schicht ein Vorarbeiter, ein Maschinist und ein Schiffsjunge beschäftigt, sodafs also für den Betrieb eines grofsen Taucherschachtes einschliefslich des Meisters 34 Mann nothwendig sind. Aufserdem befindet sich in der Regel auf jedem Schachte noch ein Schlosser für Ausbesserungsarbeiten und ein Schiffsjunge für das Kochen und ähnliche Hülfeleistungen.

Auf den älteren Taucherschächten, welche mit nur zwei Bohrmaschinen ausgerüstet sind, ist die Bemannung entsprechend geringer an Zahl.

Die Bohrlöcher werden zur Zeit ungefähr 1 m unter Normalsohle getrieben. Zu ihrer Sprengung wird die stärkste Dynamitsorte verwandt, nämlich Sprenggelatine, bestehend aus 92 v. H. Nitroglycerin und 8 v. H. Nitrocellulose. Die

Ladungen sind nach der Tiefe der Bohrlöcher verschieden und, falls die Nähe von Ortschaften nicht schwächere Ladungen vorschreibt, in der Regel so bemessen, dafs auf 1 m Bohrlochtiefe ungefähr 1 kg Dynamit kommt. Bei dieser Stärke der Ladungen und der angegebenen Bohrlochtiefe müssen auf die von den grofsen Schächten überdeckte Fläche von rund 25 qm in der Regel 14 bis 17 Bohrlöcher gesetzt werden, wenn das Gestein so vollständig zertrümmert werden soll, dafs es sich gut baggern läfst. Nun erstreckt sich die Wirkung der Sprengungen aber nicht nur auf die 25 qm grofse, verbohrte Fläche, sondern das Gestein wird auch aufserhalb des Schachtes auf eine Entfernung von etwa 0,5 m noch vollständig zertrümmert, sodafs die gesprengte Fläche gegen 41 qm beträgt und sonach auf ein Bohrloch gegen 2,3 qm der Sprengfläche zu rechnen sind.

Die Entzündung der Dynamitladungen erfolgt auf elektrischem Wege. Zu diesem Zwecke werden in die Schüsse der einzelnen Bohrlöcher mit Knallquecksilber gefüllte Zündhütchen eingesetzt, und diese Zündhütchen werden sämtlich durch eine fortlaufende, wohlisolirte elektrische Leitung mit einander verbunden. In jedem Zündhütchen ist die Leitung durch einen kleinen Zwischenraum unterbrochen, und indem der Funke einer starken Elektrisirmaschine die Leitung durchläuft und ihre kleinen Unterbrechungen überspringt, entzündet er die sämtlichen Schüsse mit einem Schlage.

Beim Laden der Schüsse wird das Dynamit in kleinen Patronen in die Bohrlöcher geworfen und mit einem hölzernen Ladestock zusammengeprefst, sodafs es sich dicht an die Wandungen des Bohrloches anschliefst. Sodann kommt eine einzelne Patrone darauf, welche das oben erwähnte, mit zwei kurzen elektrischen Leitungsdrähten versehene Zündhütchen, den sogenannten „elektrischen Zünder“, enthält, und endlich wird der noch freie obere Theil des Bohrloches mit einem guten Sandbesatze ausgefüllt. Die Leitungsdrähte der einzelnen elektrischen Zünder werden miteinander verbunden und durch aufgeschobene, dünne Gummihülsen isolirt, die 80 bis 90 m langen äufseren Leitungsdrähte werden unter der Taucherglocke und dem Schiffsboden durchgezogen, aufsenbords hochgenommen und an der Elektrisirmaschine befestigt, der Taucherschacht fährt mit Hülfe seiner Dampfwinden 40 bis 50 m weit von dem Sprengfelde weg, und ein Fingerdruck auf die mittlerweile geladene Elektrisirmaschine bringt die ziemlich bedeutende Dynamitmenge sämtlicher Bohrlöcher auf einmal zur Entzündung. Sofort nach der Sprengung fährt der Schacht nach dem Sprengfelde zurück, man senkt die Glocke und überzeugt sich in derselben durch den Augenschein von dem Erfolge der Sprengung, einzelne gröfsere Felsstücke, deren Förderung schwierig sein würde, werden mit Hämmern vollends zertrümmert und Gesteinstrümmer, welche so hoch liegen, dafs sie die Schiffahrt gefährden könnten, sofort durch den Taucherschacht abgeräumt. Sodann beginnt seitwärts von dem gesprengten Felde die Bohrarbeit aufs neue.

Die Bohrleistungen der Taucherschächte sind sehr gute. In mittelhartem Gesteine und, wenn dasselbe von so grofser Ausdehnung ist, dafs sämtliche sechs Bohrmaschinen arbeiten können, werden von einem grofsen Schachte täglich durchschnittlich gegen 110 m Bohrlochlänge hergestellt, also von jeder einzelnen Bohrmaschine gegen 18 m. Die gröfste Leistung, welche ein grofser Schacht bis jetzt erreicht hat, betrug 143 m Bohrlochlänge in 24 Stunden. Die mittleren Leistungen sind allerdings geringer, weil im Rheine vielfach kleinere Felsköpfe zu verbohren sind, sodafs nur ein Theil der Bohrmaschinen in Thätigkeit kommt, und viel Zeit beim Verlegen des Schachtes von einem Felsen auf den anderen verloren geht; ferner weil die Schiffahrt häufig namhafte Störungen im Arbeitsbetriebe verursacht, und weil an vielen Stellen die Felsen mit Kies und Sand überlaufen sind, sodafs sie erst frei gelegt werden müssen, bevor sie verbohrt werden können. Die mittlere Leistung eines grofsen Schachtes beträgt daher zur Zeit nur gegen 75 m Bohrlochlänge in 24 Stunden, also 12,9 m bei einer Maschine. Bei den kleineren Taucherschächten ist die mittlere Leistung der einzelnen Bohrmaschinen gröfser, weil sich hier meist Gelegenheit bietet, beide Maschinen gleichzeitig zu beschäftigen. Die mittlere tägliche Leistung einer Bohrmaschine beträgt hier zur Zeit ungefähr 17 m.

Die gesamte im Bereiche der Bauabtheilung Bingen-St. Goar hergestellte Bohrlochlänge betrug

im Jahre 1890 3 101,29 m
„ „ 1891 9 523,26 „
„ „ 1892 12 783,37 „
„ „ 1893 28 417,85 „
„ „ 1894
bis zum 1. October 28 764,80 „.

Hierzu ist zu bemerken, dafs die beiden grofsen Taucherschächte erst in den Jahren 1892 bezw. 1893 in Betrieb gesetzt worden sind, dafs im Bereiche der genannten Bauabtheilung nie mehr als drei Schächte gleichzeitig gearbeitet haben, und dafs die Schächte zeitweise auch zur Förderarbeit herangezogen worden sind.

Es mag an dieser Stelle noch hervorgehoben werden, dafs der Bohrbetrieb am Rhein sich durchaus selbständig entwickelt hat; man hat niemals nach ausländischen Mustern gearbeitet, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil es keine fremden Erfindungen gab, welche hierselbst hätten nutzbar gemacht werden können. Das ganze bisherige Verfahren und dessen allmähliche Verbesserung ist lediglich denjenigen Regierungs-Baubeamten zu verdanken, welche unter sorgfältiger Beobachtung der hier obwaltenden Verhältnisse die geeignetsten Mittel zur Erreichung des Zweckes erfunden und angewandt haben.

4. Vergleichung des Taucherschachtes mit dem Dampfbohrapparate.

Der oben beschriebene Dampfbohrapparat hat auch anderwärts Verwendung gefunden und zwar insbesondere in Nord-America. Man hat ihn daher in neuerer Zeit mehrfach mit dem Namen „Americanisches Bohrschiff“ bezeichnet, und zwar zu Unrecht, denn wie oben gezeigt wurde, ist er bereits vor 35 Jahren am Rhein erfunden worden und mit Erfolg in Betrieb gewesen. Auch heutzutage wird der Apparat bei gröfseren Bauausführungen angewandt und ist daher neuerdings mehrfach in Zeitschriften erwähnt, gelegentlich auch mit dem rheinischen Taucherschachte verglichen worden. Man hat ihm dabei wesentliche Vorzüge gegenüber dem Taucherschachte zugeschrieben und den letzteren ungünstig beurtheilt. Ein näheres Eingehen auf diese Frage glaubt

der Verfasser, welcher mit der Leitung des Baubetriebes in der Felsenstrecke des Rheines betraut ist, nicht unterlassen zu sollen und er hält sich hierzu umsomehr befugt, als man am Rheine mit beiden Bohreinrichtungen lange Jahre hindurch gearbeitet hat und daher wohl imstande ist, die Vorzüge und Schwächen derselben richtig zu würdigen.

Unter anderem hat man es als einen Nachtheil des Taucherschachtes bezeichnet, dafs seine Bohrmaschinen mit Prefsluft betrieben werden, dafs also zwischen Dampfkessel und Bohrmaschine ein Compressor eingeschaltet ist, wodurch ein Kraftverlust verursacht wird, während bei dem Dampfbohrapparate die Bohrmaschinen unmittelbar durch den Dampf des Dampfkessels getrieben werden. Dafs dieser Kraftverlust thatsächlich stattfindet, kann nicht bestritten werden; es ist dabei aber zu berücksichtigen, dafs bei derartigen Sprengarbeiten die Kosten des Kohlenverbrauchs im Verhältnisse zu den übrigen Betriebskosten überhaupt sehr gering sind, und dafs daher eine geringe Vermehrung oder Verminderung dieses Kohlenverbrauches von keiner besonderen Bedeutung ist. Anderseits finden aber auch bei dem Bohrschiffe Kraftverluste statt, welche bei dem Taucherschachte vermieden werden, wie z. B. bei der Uebertragung des Stofses der Bohrmaschinen durch die sehr langen, elastischen Bohrgestänge, sowie durch die Reibung der letzteren in den langen Blechröhren, mit welchen man die Bohrgestänge zum Schutz gegen die Strömung in neuerer Zeit bei einzelnen Bauausführungen umgeben hat. Im Rheine ist der Kohlenverbrauch bei den Bohrschiffen thatsächlich ein verhältnifsmäfsig gröfserer gewesen, als bei den Taucherschächten. Man hat ferner auch behauptet, der Taucherschacht könne in gröfserer Wassertiefe und stärkerer Strömung nicht verwandt werden; aber diese Behauptung ist vorerst durch keinerlei praktische Erfahrung begründet. Bei der Rheinregulirung arbeitet der Taucherschacht bis zu Wassertiefen von 4,5 m und in einer Strömung bis zu 3,5 m ohne jeden Anstand, und es ist nicht einzusehen, weshalb er bei entsprechender Bauart nicht in noch gröfserer Tiefe und in noch stärkerer Strömung gleichfalls mit Vortheil zu verwenden sein sollte.

Endlich ist auch die Ansicht ausgesprochen worden, dafs die Sprengungen des Dampfbohrapparates wirksamer seien, als diejenigen des Taucherschachtes, weil bei ersterem die Bohrlöcher in einer Reihe längs einer vorher bereits freigelegten Böschung hergestellt würden, während der Schacht die Bohrlöcher in gruppenförmiger Anordnung herstelle. Diese Annahme mag beim Steinbruchbetriebe zutreffen, wo es sich darum handelt, von einer mehr oder weniger hohen Felswand das Gestein in grofsen Blöcken herabzuwerfen; bei Stromregulirungen dagegen, wo es darauf ankommt, dafs das Gestein, welches in der Regel nur in geringer Mächtigkeit zu beseitigen ist, zu kleinen Trümmern zerschmettert werde, damit es später ohne Schwierigkeiten gebaggert werden kann, dürfte die Annahme, dafs eine gruppenweise Anordnung der Bohrlöcher unzweckmäfsig sei, denn doch erst noch zu beweisen sein.

Den angeblichen Schwächen des Taucherschachtes stehen nun aber verschiedene zweifellose und sehr schwer wiegende Vorzüge gegenüber. So ist es z. B. ein ganz aufserordentlicher Vortheil, dafs in dem Taucherschachte die Arbeiter unmittelbar auf dem zu verbohrenden Felsen aufstehen und sich durch Besichtigung oder, wenn die Felsen leicht vom Wasser überströmt sind, durch Befühlen mit den Händen ohne weiteres überzeugen können, wo die Bohrlöcher am besten angesetzt werden. Beim Dampfbohrapparate tappt man in dieser Hinsicht vollständig im dunkeln herum, und das ist einer der Gründe, weshalb bei diesem Bohrverfahren erfahrungsgemäfs gerade der Anfang der Bohrlöcher so schwierig ist und weshalb so viele Bohrlöcher, nachdem man sich lange Zeit vergeblich an ihnen herumgequält hat, wieder aufgegeben werden müssen. Ist das Gestein noch dazu zerklüftet und von wechselnder Härte, sodafs ein Verlaufen der Bohrer leicht eintritt, so müssen auch aus diesem Grunde sehr viele unfertige Bohrlöcher aufgegeben werden, weil die Bohrer sich festklemmen und weil es bei dem Dampfbohrapparate nicht angängig ist, Stellung und Richtung der Bohrmaschine entsprechend zu ändern. Bei dem Taucherschachte dagegen, wo die Arbeiter die Schichtung des Gesteins unmittelbar vor Augen haben, wo man mit Auge und Hand ohne weiteres feststellen kann, nach welcher Seite hin der Bohrer verläuft, wo man ferner Stellung und Richtung der Bohrmaschinen jederzeit nach Bedarf ändern kann, entstehen nur sehr geringe Arbeitsverluste durch das Verlaufen der Bohrlöcher.

Ganz besonders vortheilhaft ist der Taucherschachtbetrieb auch insofern, als man nach stattgehabter Sprengung auf das Sprengfeld hinabsteigen und durch den Augenschein sofort feststellen kann, wie die Wirkung der Sprengung gewesen ist. Gröfsere Felsstücke, welche bei der Baggerung Schwierigkeiten bereiten würden, können mit Hämmern usw. vollends zertrümmert, Gesteinstrümmer, welche so hoch liegen, dafs sie die Schiffahrt gefährden würden, sofort beseitigt werden. Insbesondere aber ist es von Wichtigkeit, dafs man sofort festzustellen vermag, ob die gewählte Entfernung der Bohrlöcher der zuweilen sehr rasch wechselnden Beschaffenheit des zu sprengenden Gesteins entspricht, oder ob man die Bohrlöcher weiter auseinandersetzen darf beziehungsweise enger zusammensetzen mufs. Beim Dampfbohrapparate ist man in dieser Beziehung während der Bohrarbeit fast vollständig im unsichern und findet die begangenen Fehler erst später bei der Baggerarbeit, also zu einer Zeit, wo sie nur mit bedeutenden Mehrkosten oder gar nicht wieder gut gemacht werden können.

Deutlicher aber, als alle derartigen Betrachtungen, sprechen die oben gemachten Angaben über die von den Taucherschächten erzielten Bohrlochlängen. Soviel bekannt ist, sind solche Leistungen unter ähnlichen Verhältnissen von dem Dampfbohrapparate noch niemals auch nur annähernd erreicht worden, abgesehen vielleicht von solchen Bohrschiffen, welche mit einer erheblich gröfseren Anzahl von Bohrmaschinen ausgerüstet sind. Es ist allerdings in dieser Hinsicht der Einwand erhoben worden, man dürfe die Leistungen bei der Bohrarbeit nicht nach der erzielten Bohrlochlänge beurtheilen, sondern es sei hierfür der Rauminhalt der hergestellten Bohrlöcher mafsgebend, da man in einem weiten Bohrloche eine gröfsere Ladung unterbringen könne, als in einem engeren. Danach wäre freilich das Verhältnifs der beiderseitigen Leistungen ein wesentlich anderes; denn die Bohrlöcher der Bohrschiffe sind, da man ihren sehr langen Bohrgestängen aus praktischen Gründen eine ziemlich

bedeutende Stärke geben mufs, fast doppelt so weit, als diejenigen des Taucherschachtes, und das Bohrschiff würde also nach obiger Annahme mit der gleichen Bohrlochlänge die vierfache Wirkung erzielen. Das ist aber keineswegs der Fall, denn während der Taucherschacht mit einem Bohrloche durchschnittlich eine Felsfläche von 2,3 qm sprengt, betrug die durchschnittliche Sprengfläche des Dampfbohrapparates, soviel bekannt ist, selbst bei Anwendung ganz gewaltiger Sprengladungen, nicht viel über 3 qm, sodafs also die Sprengflächen sich ungefähr wie 3 : 4 verhalten, und nicht wie 1 : 4. Es ist fraglich, ob eine solche Vermehrung der Sprengwirkung durch einen sehr grofsen Mehraufwand kostspieliger Sprengstoffe nicht etwas theuer erkauft ist. Aber auch dann, wenn man hiervon absieht, und die oben angegebenen Bohrlochlängen der Taucherschächte im Verhältnisse von 3 : 4 herabsetzt, bleiben die Bohrleistungen der Taucherschächte immer noch bedeutend gröfsere, als die bis jetzt bekannt gewordenen Leistungen der Dampfbohrapparate.

Es mufs zu obigen Auseinandersetzungen ausdrücklich bemerkt werden, dafs der Verfasser keineswegs beabsichtigt, Baubetriebe, welche mit Dampfbohrapparaten arbeiten, irgendwie herabzusetzen. Die vorstehenden Zeilen haben vielmehr, wie oben schon bemerkt wurde, lediglich den Zweck, ungerechte Urtheile über den Taucherschacht und über den Baubetrieb in der Felsenstrecke des Rheins, wie sie öffentlich ausgesprochen worden sind, zurückzuweisen. Der Dampfbohrapparat mag für manche Bauausführungen eine recht brauchbare Vorrichtung sein, und es ist auch möglich, dafs es Verhältnisse giebt, bei welchen seine Verwendung zweckmäfsiger ist, als diejenige des Taucherschachtes. Soweit die Rheinregulirung in Frage kommt, mufs er dagegen heutzutage als geradezu unbrauchbar bezeichnet werden, und zwar aus folgenden Gründen.

Der Rhein ist, soweit die Binnenschiffahrt in Betracht kommt, bekanntlich einer der verkehrsreichsten Flüsse der Welt, und die zu seiner Vertiefung auszuführenden Sprengarbeiten finden vorzugsweise innerhalb der zur Zeit nutzbaren, aufserordentlich stark befahrenen Fahrrinne statt, der Schiffahrtsverkehr darf trotzdem keine wesentlichen Einschränkungen erfahren, sondern die Bohrapparate müssen vielmehr imstande sein, den Schiffen, Schleppzügen und Flöfsen, welche nicht ohne Gefahr an ihnen vorüberkommen können, jederzeit auszuweichen; und hierin liegt die gröfste Schwierigkeit, welche bei der Rheinregulirung zu überwinden war. Der Dampfbohrapparat ist dieser Aufgabe nicht gewachsen, wie die Rheinstrombauverwaltung bei einer langjährigen Anwendung dieses Apparates sehr zu ihrem Schaden hat erfahren müssen. Wenn sein Betrieb ein einigermafsen fruchtbringender sein soll, darf er in der Zeit von einer Sprengung zur anderen seine Arbeitsstelle überhaupt nicht verlassen; denn sobald dies geschieht, müssen später diejenigen Bohrlöcher, welche noch unvollendet oder noch nicht geladen sind, mit Hülfe von eisernen Stangen im tiefen und reifsenden Wasser erst wieder aufgesucht werden, und selbst derjenige, welcher solchen Verhältnissen ferner steht, wird sich vorstellen können, dafs dies nur mit grofser Mühe und einem bedeutenden Aufwande an Zeit geschehen kann. Häufig auch findet man die Löcher überhaupt nicht wieder, und noch öfter sind sie bei der starken Kiesdurchfuhr, welche im Rheine stattfindet, mittlerweile mit Kies zugelaufen.

Mit den bereits geladenen Bohrlöchern verhält es sich ebenso schlimm. Beim Dampfbohrapparate werden die Bohrlöcher aus praktischen Gründen sofort nach ihrer Fertigstellung geladen, sowie auch die elektrischen Zünder und die Leitungsdrähte angebracht. Die freien Enden der nach den einzelnen Bohrlöchern führenden Leitungsdrähte werden vorerst an dem Apparate befestigt. Wenn nun bei Abfahrt des Apparates diese Drähte losgelöst und sich selbst überlassen werden, so wird gar mancher Draht von den durchfahrenden Schiffen und Flöfsen verletzt oder ganz mitgenommen, und ähnliche Verluste treten ein, wenn bei Wiederaufnahme der Arbeit die Drähte mit grofser Mühe wieder aufgefischt werden. Die betreffenden Bohrlöcher sind aber gleichfalls jedesmal verloren.

Und dieser Vorgang würde sich auf dem Rheine sehr häufig wiederholen. Bei der Durchfahrt von Flöfsen müssen die Bohrapparate fast stets aus dem Wege fahren, und auch bei Schleppzügen und einzelnen Schiffen ist dies häufig erforderlich, sodafs zuweilen an einem Tage zwanzigmal und öfter abgefahren werden mufs. Der Dampfbohrapparat würde unter solchen Umständen häufig an einem ganzen Tage auch nicht ein einziges Bohrloch fertig bringen, und thatsächlich hat die Rheinstrombauverwaltung seiner Zeit, wenn die Arbeitsstellen nicht gerade sehr günstig lagen, mit diesem Apparate nur während der wenigen Nachtstunden gearbeitet, innerhalb deren die Schiffahrt ruht.

Der Taucherschacht vermag sich diesen Verhältnissen weit besser anzupassen. Wenn er sein Arbeitsfeld verlassen mufs und später wieder auf dasselbe zurückkehrt, finden die Arbeiter, welche ja in der Lage sind, den verbohrten Felsen mit Auge und Hand genau zu untersuchen, die bereits fertigen oder angefangenen Bohrlöcher in der Regel ohne jegliche Schwierigkeit wieder. Auch kann man in einfachster Weise verhindern, dafs die Bohrlöcher während der Abfahrt versanden, indem man sie mit alter Putzbaumwolle oder dergleichen verstopft. Auch diejenigen Schwierigkeiten, welche bei dem Dampfbohrapparate in betreff der bereits geladenen Bohrlöcher vorhanden sind, fallen bei dem Taucherschachte ohne weiteres weg, wie aus der oben gegebenen Schilderung des beim Laden und Sprengen üblichen Verfahrens hervorgeht.

Der Taucherschacht kann also seine Arbeitsstelle ohne grofsen Arbeitsverlust öfter verlassen, und dieser Umstand macht ihn für die Rheinregulirung zu einem aufserordentlich werthvollen und geradezu unentbehrlichen Apparate, während von der Verwendung des Dampfbohrapparates bei diesem Baubetriebe heutzutage überhaupt keine Rede mehr sein kann.

5. Der Felsenbrecher.

Es ist bekannt, dafs man bereits mehrfach den Versuch gemacht hat, Felsen, welche unter Wasser zu beseitigen waren, ohne Anwendung von Sprengstoffen lediglich durch den Stofs schwerer Eisenkörper zu zertrümmern. Am Rhein hat man dieses Verfahren bereits in den Jahren 1858 bis 1860 angewandt, wie aus Jahrgang 1868 dieser Zeitschrift S. 547 hervorgeht. Es wurde damals ein 498,5 Pfund schwerer eiserner Stampfer in ähnlicher Weise wie eine Ramme in Thätigkeit gesetzt und damit das Gestein, welches bei

den Sprengungen zwischen den Bohrlöchern stehen geblieben war, zertrümmert. Später ist dieses Verfahren beim Bau des Suez-Canales wieder angewandt worden, und neuerdings hat man dasselbe bei der Regulirung der Donau am Eisernen Thore von neuem aufgenommen. Der Maschinenfabricant Luther in Braunschweig, welcher die betreffenden Apparate für die Donauregulirung erbaut hat, nennt dieselben „Felsenbrecher". Diese Lutherschen Felsenbrecher arbeiten in der Donau, wie es scheint, recht vortheilhaft, soweit das zu beseitigende Gestein von geringer Mächtigkeit ist, und die Rheinstrombauverwaltung läfst daher zur Zeit auch einen solchen Felsenbrecher für die Rheinregulirung erbauen.

Der Luthersche Felsenbrecher unterscheidet sich von der im Suezcanal verwandten Lobnitzschen „Dörocheuse" hauptsächlich dadurch, dafs er die Zertrümmerung des Gesteins durch einen einzigen, aufserordentlich schweren meifselförmigen Eisenkörper bewirkt, während die Dérocheuse mit mehreren leichteren Meifseln arbeitete. Der Meifsel des Felsenbrechers ist gegen 8 m lang und 8000 kg schwer. Er wird durch eine Dampfwinde an einem eisernen Gerüste 3 bis 6 m hoch emporgezogen und fällt alsdann mit zerschmetternder Wucht auf das Gestein nieder. Im Grunde genommen ist der Felsenbrecher sonach eigentlich nichts anderes, als eine mächtige Dampfkunstramme, jedoch mit dem Unterschiede, dafs der eiserne Meifsel nicht in einer Führung läuft, sondern in freiem Fall herniederstürzt.

Um einen Mafsstab für die Gröfse des für die Rheinregulirung bestimmten Felsenbrechers zu geben, möge noch bemerkt werden, dafs das Trageschiff desselben 60 m lang und 12 m breit ist.

Wie die Leistungen des Felsenbrechers im Rheine sein werden, bleibt abzuwarten. Dafs dieselben ebenso grofs wie in der Donau sein werden, ist nicht anzunehmen, da im Rheine, wie bereits bemerkt worden ist, sehr häufige Unterbrechungen durch die Schiffahrt zu gewärtigen sind. Jedoch darf man bestimmt erwarten, dafs der Apparat insbesondere da mit Vortheil anzuwenden sein wird, wo die Sprengungen wegen der Nähe von Gebäuden zu Beschwerden von Seiten der Uferanwohner führen würden.

6. Die Baggerung des gesprengten Gesteins.

Für die Förderarbeit stehen zur Zeit die mit mechanischer Fördereinrichtung versehenen beiden grofsen Taucherschächte und zwei Greifbagger zur Verfügung. Zur regelmäfsigen Förderarbeit eignen sich die Taucherschächte nicht; ihre Leistungen sind geringer als diejenigen der Greifbagger, während die Betriebskosten bei der Förderarbeit ungefähr $2^1/_2$ mal so grofs und ihre Beschaffungskosten sogar 8 mal so grofs sind. Zur Förderung gröfserer Massen werden sie daher nicht benutzt; dagegen ist ihre Fördereinrichtung da sehr werthvoll, wo das Gestein bei der Sprengung sich so hoch aufschiefst, dafs es die Schiffahrt gefährden würde, wo also die sofortige Beseitigung der höher gelegenen Gesteinsmassen geboten erscheint. Auch da, wo es sich um die Sprengung einzelner kleinerer Felsspitzen handelt, wo also die zu fördernden Massen so gering sind, dafs es nicht verlohnt, einen Greifbagger zu ihrer Beseitigung besonders heranzuziehen, wird von der Fördereinrichtung des Taucherschachtes mit Vortheil Gebrauch gemacht.

Die mittlere tägliche Leistung eines Greifbaggers betrug in dem Quarzitgebirge der oberen Stromstrecke, abgesehen von solchen Arbeitsstellen, wo das Gestein nur in ganz geringen Mengen auf der Flufssohle zerstreut umher lag, 30 bis 35 cbm, und sie beträgt zur Zeit in dem Schiefergebirge der mittleren Stromstrecke 40 bis 50 cbm.

In den ersten Jahren der Bauausführung, als die Bohrarbeit nur in bescheidenem Umfange betrieben wurde, genügte ein einziger Greifbagger für die Baggerarbeit. Nachdem aber in den beiden letzten Jahren die Sprengarbeit sehr rasch vorwärts geschritten war, schien es angezeigt, dafs auch bei der Baggerarbeit ein Apparat eingestellt werde, dessen Leistungen gröfsere sind, als diejenigen der Greifbagger. Es sind daher bereits im Frühjahre 1893 Versuche angestellt worden, ob nicht ein Eimerbagger zur Förderung des gesprengten Gesteins mit Vortheil herangezogen werden könne. Diese Versuche haben ein recht günstiges Ergebnifs gehabt, und die Rheinstrombauverwaltung hat daher zwei ihrer Eimerbagger zum Zwecke der Felsenbaggerung umbauen und insbesondere verstärken lassen. Dieselben werden demnächst in Betrieb gesetzt werden.

Was die Masse des zu fördernden Gesteins betrifft, so ist zu bemerken, dafs die zu beseitigenden Felsen im allgemeinen von sehr geringer Mächtigkeit sind, wie dies ja schon daraus entnommen werden kann, dafs die neue Fahrrinne mit der seither benutzten im grofsen und ganzen zusammenfällt. Einzelne Felsen erheben sich zwar zu gröfserer Höhe, die mittlere Höhe über Normalsohle aber betrug bei den in letzter Zeit ausgeführten Sprengungen nur 25 bis 30 cm. Es kommt noch dazu, dafs vielfach einzelne, von tieferem Wasser umgebene Felsspitzen zu beseitigen sind, welche durch die Gewalt der Sprengung im Verein mit der reifsenden Strömung in die benachbarten Tiefen geschleudert werden und daselbst liegen bleiben. Die bisher geförderten Gesteinsmassen sind daher im Vergleiche zu dem Umfange der ausgeführten Bohrarbeiten verhältnifsmäfsig geringe. Im ganzen sind bis jetzt in der Stromstrecke Bingen-St. Goar gefördert worden

in den Jahren	1830/32	.	49 cbm,
	1841/49	.	100 „
	1850/66	.	8354 „
	1867/77	.	27194 „
	1878/89	.	24950 „
	1890/94	.	37216 „
	zusammen		97863 cbm.

Es empfiehlt sich aus verschiedenen Gründen, bei Arbeiten, wie sie hier vorliegen, mit der Baggerung des Steinschuttes erst dann zu beginnen, wenn die Sprengungen auf gröfsere Ausdehnung hin bereits fertig gestellt sind. Ein grofser Theil des in den letzten Jahren gesprengten Gesteins, nämlich 30000 bis 35000 cbm, liegt aus diesem Grunde zur Zeit noch im Strome und wird erst im laufenden Jahre gebaggert werden. Die Gesamtmenge des bis jetzt gesprengten Gesteins beträgt sonach gegen 130000 cbm, abgesehen von denjenigen Massen, welche, wie bereits erwähnt wurde, in den Tiefen des Stromes lagern und überhaupt nicht gefördert werden.

Wieviel noch zu sprengen sein wird, kann vorerst nicht angegeben werden, da die bezüglichen Vorarbeiten und Bau-

entwürfe noch nicht fertig gestellt sind. Es ist aber anzunehmen, dafs die Massen ziemlich bedeutend sein werden; denn in der unteren Stromstrecke, in welcher vorzugsweise noch gearbeitet werden wird, handelt es sich weniger um eine Vertiefung der vorhandenen Fahrrinne, als um die Verbreiterung derselben, und die Höhe der abzuräumenden Felsen ist daher in dieser Stromstrecke wesentlich gröfser, als auf den seitherigen Arbeitsfeldern. Die Gesamtmenge der bereits gesprengten und noch zu sprengenden Felsen dürfte sich daher mindestens auf 200 000 cbm belaufen, und die Felsensprengungen im Rheinstrome gehören daher, abgesehen von den ganz aufsergewöhnlichen technischen Schwierigkeiten, welche infolge der eigenartigen Verhältnisse dabei zu überwinden sind, auch mit Rücksicht auf die zu bewältigenden Massen zu den bedeutendsten Arbeiten dieser Art, welche bisher ausgeführt worden sind.

Verzeichnifs der im preufsischen Staate und bei Behörden des deutschen Reiches angestellten Baubeamten.

(Am 20. December 1895.)

I. Im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

Schröder, Ober-Baudirector, Ministerial-Director der Abtheilung für die technischen Angelegenheiten der Verwaltung der Staats-Eisenbahnen.

a) Vortragende Räthe.

Wiebe, Ober-Baudirector.
Lorenz, desgl.
Baensch, Kaiserl. Wirklicher Geheimer Rath, Excellenz.
Adler, Geheimer Ober-Baurath.
Kozlowski, desgl.
Nath, desgl.
Dresel, desgl.
Lange, desgl.
Wichert, desgl.
Zastrau, desgl.
Keller (A.), desgl.
Dr. Zimmermann, desgl.
Ehlert, desgl.
Lex, Geheimer Baurath.
Kummer, desgl.
Schneider, desgl.
Müller (Karl), desgl.
Bode, desgl.
Koch, desgl.
Schwering, Geheimer Baurath.
Blum, desgl.
Wiesner, desgl.
Eggert, desgl.
Thür, desgl.

Hülfsarbeiter.

Sarrazin, Geheimer Baurath.
Schelten, desgl.
Müller (Karl), Regierungs- und Baurath.
Tiemann, desgl.
Hofsfeld, desgl.
Thoemer, desgl.
Nitschmann, desgl.
Keller (H.), desgl., Vorsteher des Bureaus des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmung besonders ausgesetzten Flufsgebieten.
Hellmuth, Wasser-Bauinspector, Hülfsarbeiter in dem vorbezeichneten Bureau.
Domschke, Eisenbahn-Bauinspector.
Falke, desgl.
Scholkmann, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinsp.
Hin, desgl.
Wolff, Wasser-Bauinspector.

b) Im technischen Bureau der Abtheilung für die Eisenbahn-Angelegenheiten.

Nitschmann, Regierungs- u. Baurath, Vorsteher des Bureaus, s. auch vorher.
Wittfeld, Eisenbahn-Bauinspector.
Faust, desgl.
Baltzer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Schepp, desgl.
Labes, desgl.
Zschirnt, desgl.

c) Im technischen Bureau der Abtheilung für das Bauwesen.

Saal, Regierungs- u. Baurath, Vorsteher des Bureaus.
Thiele, Baurath.
Wiethoff, desgl. Land-Bauinspector.
Hensch, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Lodemann, Bauinspector.
Grunert, Land-Bauinspector.
Selhorst, desgl.
Uber, desgl.
Rüdell, desgl.
Ochs, desgl.
Laske, desgl.
Rasch, Wasser-Bauinspector.
Ehrhardt (Ernst)*, Land-Bauinspector.

B. Bei den Königlichen Eisenbahn-Directionen.

1. Königliche Eisenbahn-Direction in Altona.

Jungnickel, Präsident.

Directionsmitglieder:

Taeglichsbeck, Ober-Baurath.
Kuppisch, Eisenbahndirector.
Schneider, Regierungs- und Baurath.
Caesar, desgl.
Haafs, Eisenbahndirector.
Rofskothen, Regierungs- und Baurath.
Kaerger, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bau- oder Maschinen-Inspectoren bei der Direction:

Schwartz, Eisenbahn-Bauinspector.
Kaufmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Schayer, Eisenbahn-Maschineninspector.
Knechtel, Eisenbahn-Bauinspector.
Schrader, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Ratzeburg.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Berlin 9: Zinkeisen, Eisenbahndirector.
Flensburg 1: Schreinert, Eisenbahn-Bau und Betriebsinspector.
Glückstadt: Goldbeck, desgl.
Hamburg 1: Strasburg, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Langbein, Regier.- u. Baurath.
Husum: Büchting, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Kiel: Ehrenberg, Regierungs- u. Baurath.
Ludwigslust: Köhr, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Neumünster: Holverscheit, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector.
Wittenberge: Settgast, Regier.- u. Baurath.

Maschineninspectionen:

Flensburg: Reinert, Eisenbahndirector.
Glückstadt: Rohde, Eisenbahn-Maschineninspector.
Hamburg: Brandt, Eisenbahndirector.
Kiel: Steinbifs, Eisenbahndirector.
Wittenberge: Reppenhagen, Eisenbahn-Bauinspector.

Werkstätteninspectionen:

Neumünster: Schneider, Eisenbahndirector.
Wittenberge: Traeder, Eisenb.-Bauinspector.

2. Königliche Eisenbahndirection in Berlin.

Directionsmitglieder:

Dr. zur Nieden, Ober-Baurath.
Werchan, Geheimer Baurath.
Housselle, desgl.

Schwartz, Regierungs- und Baurath.
Haafsengier, desgl.
Garbe, Eisenbahndirector.
Bork, desgl.
Grapow, Regierungs- und Baurath.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Herr, Eisenbahn-Bauinspector.
Borchart, desgl.
Wegner (Armin), desgl.
Klinke, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Polle, Eisenbahn-Bauinspector.
Wegner (Gustav), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
v. Milewski, desgl.
Capelle, desgl.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Berlin 1: Gantzer, Regier.- u. Baurath.
" 2: von den Bercken, desgl.
" 3: Meyer (Alfred), Eisenbahndirector.
" 4: von Schütz, Regierungs- und Baurath.
" 5: Beil, desgl.
" 6: Bathmann, desgl.
" 7: Herr (Arthur), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
" 8: Petri, desgl.
Frankfurt a/O. 1: Wambsganfs, Regierungs- und Baurath.

Maschineninspectionen:

Berlin 1: Leifsner, Eisenb.-Bauinspector.
" 2: Gilles, desgl.
" 3: Gerlach, desgl.

Werkstätteninspectionen:

Berlin 1: Vocke, Eisenbahndirector.
Patrunky, Eisenb.-Bauinspector.
Sachse, desgl.
" 2: Rustemeyer, Eisenb.-Director.
Uhlmann, Eisenbahn-Maschineninspector.
" 3: Daunert, Eisenb.-Bauinspector.
Frankfurt a/O.: Liepe, desgl.
" Holzbecher, desgl.
Grunewald: Lamfried, Eisenbahndirector.
" Meyer (Max), Eisenbahn-Bauinspector.
Guben: Partenscky, Eisenbahn-Bauinspector.
Potsdam: Schumacher, Eisenb.-Director.
Tempelhof: Schlesinger, Eisenb.-Director.
" Troske, Eisenb.-Bauinspector.

3. Königliche Eisenbahndirection in Breslau.

Directionsmitglieder:

Wilde, Ober-Baurath.
Kirsten, Regierungs- und Baurath.
Meyer (James), Eisenbahndirector.
Doulin, desgl.
Hoffmann, Regierungs- und Baurath.
Urban, desgl.
Sartig, desgl.
Wagner, Eisenbahndirector.
Hinrichs, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

May, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Krause (Otto), Eisenbahn-Bauinspector.
Detzner, desgl.
Jonen, desgl.
Eberlein, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Fränkel, Eisenbahn-Bauinspector.

Scharlock, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Sorau.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Breslau 1: Peters (Emil), Regierungs- u. Baurath.
" 2: Luniatschek, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
" 3: Sugg, Regierungs- und Baurath.
" 4: Mertens, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Glatz: Komorek, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Glogau 1: Lohmeyer, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Görlitz 1: Rieken, Regierungs- u. Baurath.
" 2: Backs, desgl.
Hirschberg: Jeran, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Liegnitz 1: Kieckhöfer, Regierungs- und Baurath.
" 2: Scheibner, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Neifse 1: Blunck (Christian), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
" 2: Buchholz (Richard), Regierungs- und Baurath.
Sorau: Schubert, Eisenbahndirector.
Waldenburg: Schwidtal, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Breslau 1: Seidl, Eisenbahndirector.
" 2: Kuntze, Regierungs- u. Baurath.
Glogau: Schiwon, Eisenbahndirector.
Görlitz: Suck, Eisenbahndirector.
Neifse: v. Bichowsky, Eisenbahn-Bauinspector.

Werkstätteninspectionen:

Breslau 1: Hessenmüller, Eisenbahndirector.
Bachmann, Eisenb.-Bauinspect.
Kosinski, Eisenbahn-Maschineninspector.
" 2: Brüggemann, Eisenbahn-Bauinspector.
" 3: Melcher, Eisenbahn-Maschineninspector.
" 4: Daus, Eisenbahn-Bauinspector.
Lauban: Domann, Eisenb.-Bauinspector.

4. Königliche Eisenbahndirection in Bromberg.

Directionsmitglieder:

Frankenfeld, Ober-Baurath.
Rohrmann, Regierungs- u. Baurath.
Mohn, Eisenbahndirector.
Wiegand (Heinrich), Regierungs- u. Baurath.
Schlemm, desgl.
Schüler, desgl.

Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Wüstnei, Eisenbahn-Bauinspector.
Liesegang, desgl.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Bromberg 1: Goege, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
" 2: Kroeber, desgl.
Cüstrin: Schröter, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Inowrazlaw 1: Dietrich, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
" 2: Rosenberg desgl.
Nakel: Weise (Karl), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Posen 1: Viereck (Karl), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Schneidemühl 1: Danziger, Regierungs- und Baurath.
" 2: Winter (Franz), desgl.
Stargard 1: von der Ohe, Regierungs- und Baurath.
Thorn 1: Grevemeyer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
" 2: Schlonski, desgl.

Maschineninspectionen:

Bromberg: Vofsköhler, Eisenbahndirector.
Schneidemühl 1: Glimm, Eisenbahn-Bauinspector.
" 2: Unger, desgl.
Thorn: Fitz, Eisenbahn-Bauinspector.

Werkstätteninspectionen:

Bromberg: Schmidt (Erich), Regierungs- u. Baurath.
" Lang, Eisenbahn-Bauinspector.

5. Königliche Eisenbahndirection in Cassel.

Directionsmitglieder:

Ballauff, Ober-Baurath.
Schmidt (Karl), Geheimer Baurath.
Zickler, Regierungs- und Baurath.
Hövel, desgl.
Brünjes, Eisenbahndirector.
Jacobi, Regierungs- und Baurath.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Maas, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Dütting, Eisenbahn-Bauinspector.

Lauer, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Cassel.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Arnsberg: Donnerberg, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Cassel 1: Boehme, Reg.- u. Baurath.
" 2: Beckmann, desgl.
" 3: Prins, desgl.
Eschwege: Kiesgen, Reg.- und Baurath.
Göttingen 1: Löhr, Regierungs- u. Baurath.
" 2: Bassel, desgl.
Marburg: Borggreve, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Nordhausen 1: Fenkner, Reg.- und Baurath
Northeim: Lottmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Seesen: Peters (Friedrich), Eisenbahndirect.
Warburg: Baecker, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Cassel 1: Vockrodt, Eisenbahndirector.
„ 2: Urban, desgl.
Göttingen: Herrmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Nordhausen: Uhlenhuth, Reg.- u. Baurath.

Werkstätteninspectionen:

Arnsberg: Busmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Cassel: Maercker, Eisenbahndirector.
Göttingen: Trapp, Eisenbahndirector.

Telegrapheninspection Cassel:

Hoefer, Eisenbahn-Bauinspector.

6. Königliche Eisenbahndirection in Danzig.

Directionsmitglieder:

Neitzke, Ober-Baurath.
Sprenger, Reg.- und Baurath.
Holzheuer, Eisenbahndirector.
Seliger, Regierungs- und Baurath.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Glasewald, Eisenbahn-Bauinspector.
Capeller, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Danzig: Matthes, Reg.- und Baurath.
Dirschau 1: Dyrssen, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Landsberg, desgl.
Graudenz 1: Struck, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Gette, Regierungs- u. Baurath.
Konitz 1: Wagner, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Schlegelmilch, desgl.
Neustettin: Estkowski, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Stolp 1: Brill, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Multhaupt, desgl.

Maschineninspectionen:

Dirschau: Weinnoldt, Eisenbahn-Bauinspector.
Graudenz: Elbel, Eisenbahn-Bauinspector.
Stolp: Kucherti, Eisenbahn-Bauinspector.

Telegrapheninspection Danzig:

Gadow, Eisenbahn-Bauinspector.

7. Königliche Eisenbahndirection in Elberfeld.

Directionsmitglieder:

van den Bergh, Ober-Baurath.
Brewitt, Regierungs- und Baurath.
Meyer (Robert), Eisenbahndirector.
Clausnitzer, Reg.- und Baurath.
Hesse, desgl.
Hoeft, desgl.

Eisenbahn-Bauinspector bei der Direction:

Büscher, Eisenbahn-Bauinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Altena: Werren (Maximilian), Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector.
Cöln-Deutz 1: Selle, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Düsseldorf 1: Platt, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Démanget, Reg.- u. Baurath.
„ 3: Blunck (Friedrich), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Elberfeld: Brandt, Reg.- und Baurath.
Hagen 1: Sprengell, Reg.- u. Baurath.
„ 2: Berthold, desgl.
„ 3: Werren (Eugen), desgl.
Lennep: Stampfer, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Siegen: Philippi, Eisenbahndirector.

Maschineninspectionen:

Altena: Wehner, Eisenb.-Bauinspector.
Düsseldorf: Nöh, Eisenbahndirector.
Elberfeld: Eckardt, Eisenbahn-Bauinspector.
Hagen: Fank, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspectionen:

Deutzerfeld: Schiffers, Eisenbahndirector.
Langenberg: Echternach, Eisenbahn-Bauinspector.
Siegen: Grauhan, Eisenbahn-Bauinspector.

8. Königliche Eisenbahndirection in Erfurt.

Directionsmitglieder:

Dircksen, Ober-Bau- und Geh. Reg.-Rath.
Lochner, Geheimer Baurath.
Sattig, desgl.
Grosse, Regierungs- und Baurath.
Rücker, Eisenbahndirector.
Schwedler (Gustav), Regierungs- u. Baurath.
Crüger, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Schmidt (Paul), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Keil, Eisenbahn-Bauinspector.
Teuscher, desgl.
Graeger, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Holtmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Blankenburg.
Bader, desgl. in Gotha.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Arnstadt: Merten, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Erfurt 1: Boie, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Middendorf, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Gera: Kistenmacher, Regierungs- und Baurath.
Gotha 1: Niese, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Manskopf, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Leipzig 1: Fahrenhorst, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Sangerhausen: Hauer, Regier.- u. Baurath.
Weifsenfels: Bens, Regierungs- u. Baurath.

Maschineninspectionen:

Erfurt: Stephan, Eisenbahndirector.
Jena: Brettmann, Eisenbahndirector.
Weifsenfels: Meyer (August), Baurath.

Werkstätteninspectionen:

Erfurt: Leitzmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Gotha: Schwahn, Eisenbahndirector.

9. Königliche Eisenbahndirection in Essen a. Ruhr.

Directionsmitglieder:

Meifsner, Ober-Baurath.
Haarbeck, Regierungs- und Baurath.
Pilger, desgl.
Oestreich, Eisenbahndirector.
Kluge, Regierungs- und Baurath.
Kohn, Eisenbahndirector.
Goldkuhle, Regierungs- und Baurath.
Rettberg, desgl.

Schmitz, Eisenbahndirector, Vorstand des Abnahme-Amts.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Geber, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Henze, desgl.
Weule, Eisenbahn-Bauinspector.
Boy, desgl.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Bochum: Stuhl, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Dortmund 1: Ulrich, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Hanke, desgl.
„ 3: Kuhlmann, desgl.
Duisburg 1: Sigle, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Winckelsett, desgl.
Essen 1: Löbbecke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Schorre, desgl.
„ 3: Karsch, desgl.
„ 4: Sommerfeldt, Regierungs- und Baurath.

Maschineninspectionen:

Dortmund: Attern gen. Othegraven, Eisenbahndirector.
Duisburg: Levy, Eisenbahn-Bauinspector.
Essen 1: Bergerhoff, Eisenbahn-Bauinspector.
„ 2: Schmedding, desgl.

Werkstätteninspectionen:

Dortmund 1: Müller, Eisenbahndirector.
Cordes, Eisenb.-Bauinspector.
„ 2: Sürth, Eisenbahndirector.
Oberhausen 1: Boecker, Eisenbahndirector.
„ 2: Kloos, Eisenb.-Bauinspector.
Speldorf: Monjé, Eisenbahndirector.
Witten: Wittmann, Eisenbahndirector.
„ Göbel, Eisenb.-Bauinspector.

10. Königliche Eisenbahndirection in Frankfurt a. Main.

Directionsmitglieder:

Knoche, Ober-Baurath.
Porsch, Geheimer Baurath.
Fischer, Eisenbahndirector.
Siewert, Regierungs- und Baurath.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Richter, Eisenbahn-Bauinspector.
Schugt, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Rübsamen, desgl.
Schönemann, Eisenbahn-Bauinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Köln-Deutz 2: Nöhre, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 3: Mentzel, desgl.
Frankfurt a/M. 1: Riese, Regier.- u. Baurath.
„ 2: Coulmann, desgl.
Fulda 1: Schmalz, Regier.- u. Baurath.
„ 2: Henning, desgl.
Limburg: Klimberg, Regierungs- und Baurath.
Neuwied 1: Stündeck, Regier.- u. Baurath.
„ 2: Grothe, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Wetzlar: Dr. v. Ritgen, Regierungs- und Baurath.
Wiesbaden: Thomsen, Regierungs- und Baurath.

Maschineninspectionen:

Köln-Deutz: Reichmann, Eisenb.-Director.
Frankfurt a/M.: Soberski, Eisenbahn-Bauinspector.
Wiesbaden: Ingenohl, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspectionen:

Betzdorf: Krause (Paul), Eisenbahn-Bauinspector.
Frankfurt a/M.: Oehlert, Eisenbahndirector.
Fulda: Kirchhoff (August), Eisenbahn-Maschineninspector.
Limburg: Kirchhoff (Karl), Regierungs- und Baurath.

11. Königliche Eisenbahndirection in Halle a. Saale.

Directionsmitglieder:

Abraham, Ober-Baurath.
Reuter, Geheimer Baurath.
Neumann, Regierungs- und Baurath.
Reck, Eisenbahndirector.
Bischof, Regierungs- und Baurath.
Herzog, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Glasenapp, Eisenbahn-Bauinspector.
Samans, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Berlin 10: Bothe, Regierungs- u. Baurath.
„ 11: Böttcher, desgl.
„ 12: Stuertz, desgl.
„ 13: Schwedler (Richard), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Cottbus 1: Sachse, Eisenbahndirector.
„ 2: Mafsmann, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Dessau 1: Loycke, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Hesse, Eisenbahndirector.
Güsten: Sannow, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Halle: Blumenthal, Regierungs- und Baurath.
Hoyerswerda: Elten, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Leipzig 2: Dorner, Regierungs- u. Baurath.
Nordhausen 2: Baehrecke, Regierungs- u. Baurath.
Wittenberg: Müller (Arthur), Eisenbahndirector.

Maschineninspectionen:

Berlin 4: Callam, Eisenbahndirector.
Cottbus: Hossenfelder, Eisenbahn-Bauinspector.
Dessau: Wenig (Robert), Eisenbahndirector.
Halle: Götze, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspectionen:

Cottbus: Neugebaur, Eisenb.-Bauinspector.
Halle: Siegel, Regierungs- u. Baurath.

12. Königliche Eisenbahndirection in Hannover.

Directionsmitglieder:

v. Rutkowski, Ober-Baurath.
Uhlenhuth, Geheimer Baurath.
Maret, Regierungs- und Baurath.
Führ, Eisenbahndirector.
Claus, Regierungs- und Baurath.
Frederking, Eisenbahndirector.
Thelen, Regierungs- und Baurath.
Alken, desgl.
Goepel, Eisenbahndirector.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Rizor, Baurath.
Freudenfeldt, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Kullmann, desgl.

Meyer (Ignaz), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Harburg.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Bielefeld: Ruegenberg, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Bremen 1: Richard (Franz), Regierungs- und Baurath.
„ 2: Everken, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Hameln 1: Nohturfft, Regierungs- und Baurath.
„ 2: Janensch, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Hannover 1: Bremer, Regier.- und Baurath.
„ 2: Buchholtz (Wilhelm), desgl.
„ 3: Fuhrberg (Konrad), desgl.
Harburg 1: v. Hein, Eisenbahndirector.
„ 2: Müller (Johannes), Regier.- und Baurath.
„ 3: Sauerwein, Eisenbahndirector.
Hildesheim: Schellenberg, Regierungs- u. Baurath.
Minden: Baeseler, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Uelzen: Recke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Bremen: Hoffmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Hameln: Schmidt (Hugo), Eisenb.-Bauinspector.
Hannover: v. Borries, Regierungs- und Baurath.
Harburg: Patté, Eisenbahn-Bauinspector.
Minden: Lutterbeck, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspectionen:

Bremen: Dege, Eisenbahndirector.
Harburg: Haubitz, Eisenb.-Bauinspector.
Leinhausen: Thiele, Eisenbahndirector.
Meinhardt, Eisenbahn-Bauinspector.

13. Königliche Eisenbahndirection in Kattowitz.

Directionsmitglieder:

Wernich, Ober-Baurath.
Brauer, Regierungs- und Baurath.
Klopsch, Eisenbahndirector.
Rebentisch, Regierungs- und Baurath.
Werner, desgl.
Schürmann, desgl.
Stölting, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Heufemann, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Degner, desgl.
Mazura, Eisenbahn-Bauinspector.

Bufsmann (Franz), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Gleiwitz.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Beuthen O/S. 1: Günther, Regierungs- und Baurath.
„ 2: Rücker, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Gleiwitz 1: Vofs, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Winter (Paul), desgl.
Kattowitz: Schwandt, Regierungs- und Baurath.
Kreuzburg: Spirgatis, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Oppeln 1: Grapow, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Sommerkorn, desgl.
Ratibor 1: Korth, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Junghann, desgl.
Tarnowitz: Stimm, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Kattowitz: Bruck, Eisenbahn-Bauinspector
Oppeln: Hey, Eisenb.-Maschineninspector.
Ratibor: Grimke, Eisenbahn-Bauinspector.

Telegrapheninspection Kattowitz:

Kahler, Eisenbahn-Bauinspector.

14. Königliche Eisenbahndirection in Köln.

Directionsmitglieder:

Jungbecker, Ober-Baurath.
Spoerer, Geheimer Baurath.
Schilling, desgl.
Schaper, desgl.
Wessel, Regierungs- und Baurath.
Rennen, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Hellmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Wolf (Hermann), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
de Haas, Eisenbahn-Bauinspector.

Lehmann (Friedrich), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Köln.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Aachen 1: Hahn, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Roth, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Bonn: Barzen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Coblenz: Viereck (Ferdinand), Regierungs- und Baurath.
Köln 1: Lohse, Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Kiel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Crefeld 1: Weise (Eugen), Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Lehmann (Hans), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 3: Berger, Regierungs- u. Baurath.
Euskirchen: Rothmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Jülich: Leonhard, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Aachen: Keller, Eisenbahndirector.
Coblenz: Braun, Eisenbahndirector.
Köln: Esser, Eisenbahndirector.
Crefeld: Becker, Eisenb.-Bauinspector.

Werkstätteninspectionen:

Köln (Nippes): Mayr, Regierungs- u. Baurath.
„ „ Staud, Eisenbahn-Bauinspector.
Crefeld: Memmert, Eisenbahndirector.
Oppum: Dan, Eisenbahn-Bauinspector.

15. Königliche Eisenbahndirection in Königsberg i. Pr.

Directionsmitglieder:

Grofsmann, Ober-Baurath.
Eberle, Eisenbahndirector.
Treibich, Regierungs- und Baurath.
Caspar, desgl.
Wolff, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Wiegand (Eduard), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Hähner, desgl.
Schwanebeck, Eisenbahn-Bauinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Allenstein 1: Kayser, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Rehdantz, desgl.
„ 3: Evmann, Regierungs- und Baurath.
„ 4: Hartmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Insterburg 1: Pritzel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Hahnrieder, desgl.
Königsberg 1: Helberg, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Winde, desgl.
Lyck: Sluyter, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Osterode: Fidelak, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Tilsit 1: Massalsky, Regierungs- und Baurath.
„ 2: Lincke, desgl.

Maschineninspectionen:

Allenstein: Baum, Eisenbahn-Bauinspector.
Königsberg: Merseburger, Regierungs- und Baurath.

Werkstätteninspectionen:

Königsberg: Pfützenreuter, Regierungs- und Baurath.
Osterode: Gronewaldt, Eisenbahn-Bauinspector.
Ponarth: Geitel, desgl.

Telegrapheninspection Königsberg:

Baldamus, Eisenbahn-Bauinspector.

16. Königliche Eisenbahndirection in Magdeburg.

Taeger, Präsident.

Directionsmitglieder:

Ramm, Ober-Baurath.
Ruland, Regierungs- und Baurath.
Janssen, desgl.
Erdmann, Eisenbahndirector.
Richard (Rudolf), Regierungs- u. Baurath.
Schwedler (Friedrich), desgl.
Mackensen (Wilhelm), Eisenbahndirector.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bau- oder Maschinen-Inspectoren bei der Direction:

Hagenbeck, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Büttner, desgl.
Schmidt (Wilhelm), desgl.
Rumpf, Eisenbahn-Maschineninspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Aschersleben: Eggers, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Berlin 14: Nowack, Reg.- und Baurath.
„ 15: Rehbein, desgl.
Braunschweig 1: Fuhrberg (Wilhelm), Regierungs- u. Baurath.
„ 2: Paffen, desgl.
Halberstadt 1: Schunck, Regier.- u. Baurath.
„ 2: Lund, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Magdeburg 1: Seyberth, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Mackenthun, Regierungs- und Baurath.
„ 3: Albert, desgl.
„ 4: Freye, desgl.
„ 5: Schmidt (Karl), Eisenbahndirector.
Stendal 1: Peter, Eisenbahndirector.
„ 2: Schmedes, Regierungs- und Baurath.

Maschineninspectionen:

Braunschweig: Kelbe, Eisenbahndirector.
Halberstadt: Röthig, Eisenb.-Bauinspector.
Magdeburg: Riemer, Eisenbahn-Bauinspector.
Stendal: Bindemann, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspectionen:

Braunschweig: Harsleben, Eisenb.-Director.
Halberstadt: Rimrott, Regierungs- und Baurath.
Magdeburg-Buckau: Haas, Regierungs- und Baurath.
Salbke: Schittke, Eisenb.-Bauinspector.
Stendal: Jahr, Eisenbahn-Bauinspector.

Telegrapheninspection Magdeburg:

Hartwig, Eisenbahn-Bauinspector.

17. Königliche Eisenbahndirection in Münster i. Westfalen.

Directionsmitglieder:

Knebel, Ober-Baurath.
van de Sandt, Regierungs- und Baurath.
Koenen, desgl.
Koehler, Eisenbahndirector.
v. Flotow, Regierungs- und Baurath.

Eisenbahn-Bauinspector bei der Direction:

vom Hove, Eisenbahn-Bauinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Burgsteinfurt: Schmidt (Rudolph), Eisenbahndirector.
Emden: Bufsmann (Wilhelm), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspect.
Münster 1: Rump, Reg.- und Baurath.
„ 2: Friedrichsen, Eisenb.-Director.
„ 3: Lueder, Reg.- und Baurath.
Osnabrück 1: Boedecker, Reg.- u. Baurath.
„ 2: Rüfsmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Paderborn 1: Dane, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Steinmann, desgl.
Wesel 1: Schmoll, Reg.- und Baurath.
„ 2: Maley, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Münster 2: Stempel, Eisenbahndirector.
Paderborn: Tilly, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspectionen:

Lingen: Hummell, Eisenbahndirector.
Osnabrück: Claasen, Eisenbahndirector.
Paderborn: Bobertag, Reg.- u. Baurath.

18. Königliche Eisenbahndirection in Posen.

Directionsmitglieder:

Koch, Ober-Baurath.
Farwick, Eisenbahndirector.
Buchholtz (Hermann), Regierungs- und Baurath.
Thewalt, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspectoren bei der Direction:

Bernhard, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Deufel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Lissa.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Frankfurt a.O. 2: Bansen, Regierungs- und Baurath.
Glogau 2: Storck, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Guben: Weber, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Krotoschin: Schulze (Rudolf), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Lissa 1: Flender, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Mahn, desgl.
Meseritz: Bauer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Ostrowo: Walther, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Posen 2: Plate, Regierungs- u. Baurath.
„ 3: Goleniewicz, desgl.

Maschineninspectionen:

Guben: Klemann, Eisenbahndirector.
Lissa: Feyerabendt, Eisenbahn-Bauinspector.
Posen: Walter, Regierungs- und Baurath.

Werkstätteninspection:

Posen: Lehmann, Eisenbahn-Bauinspector.

19. Königliche Eisenbahndirection in St. Johann-Saarbrücken.

Naumann, Präsident.

Directionsmitglieder:

Blanck, Ober-Baurath.
Usener, Regierungs- und Baurath.
Gehlen, desgl.
Schaefer, Eisenbahndirector.
Fein, desgl.
Daub, Regierungs- und Baurath.

Eisenbahn-Bauinspector bei der Direction:

Leske, Eisenbahn-Bauinspector.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Kreuznach: Brunn, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Mayen: Ruppenthal, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Saarbrücken 1: Mühlen, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
„ 2: Danco, Regier.- u. Baurath.
„ 3: Brennecke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Trier 1: Herr (Gustav), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Fliegelskamp, Regierungs- u. Baurath.
„ 3: Niederehe, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Saarbrücken: Pulzner, Eisenbahn-Maschineninspector.
Trier: Mertz, Eisenbahndirector.

Werkstätteninspection:

Saarbrücken: Wenig (Karl), Eisenbahndirect.

Telegrapheninspection Saarbrücken:

Hansing, Eisenbahn-Bauinspector.

20. Königliche Eisenbahndirection in Stettin.

Directionsmitglieder:

Tobien, Ober-Baurath.
Passauer, Eisenbahndirector.
Heinrich, Regierungs- und Baurath.
Goos, desgl.
Lüken, Eisenbahndirector.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Eisenbahn-Bauinspectoren bei der Direction:

Jahnke, Eisenbahn-Bauinspector.
Breusing, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Schilling, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Stettin.

Inspectionsvorstände:

Betriebsinspectionen:

Köslin: Bräuning, Reg.- u. Baurath.
Freienwalde: Grosse, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Glogau 3: Simon, Regierungs- u. Baurath.
Neustrelitz: Buff, Regierungs- u. Baurath.
Stargard 2: Friederichs, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Stettin 1: Storbeck, Regier.- u. Baurath.
„ 2: Greve, desgl.
„ 3: Suadicani, desgl.
„ 4: Fuchs (Wilhelm), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Stralsund 1: Zachariae, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
„ 2: Köhne, Regierungs- und Baurath; zur Zeit bei der Kaiserlichen deutschen Botschaft in St. Petersburg.
„ 3: Schulz (Karl), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Maschineninspectionen:

Stettin 1: Rosenkranz, Regierungs- und Baurath.
„ 2: Gutzeit, Eisenbahn-Bauinspector.
„ 3: Krüger, Regier.- u. Baurath.
Stralsund: Simon, Eisenb.-Bauinspector.

Werkstätteninspectionen:

Eberswalde: Bergemann, Eisenbahn-Bauinspector.
Greifswald: König, Eisenbahndirector.
Stargard: Kirsten, Eisenbahndirector.

C. Bei Provincial-Verwaltungs-Behörden.

1. Regierung in Aachen.

Kruse, Geheimer Baurath.
Daniels, Bauinspector.

Nachtigall, Baurath, Kreis-Bauinspector in Düren.
Bickmann, desgl. desgl. in Aachen.
Moritz, desgl. desgl. in Aachen.
Lürig, Kreis-Bauinspector in Montjoie.

2. Regierung in Arnsberg.

Bormann, Regierungs- und Baurath.
Lünzner, Baurath.

Carpe, Baurath, Kreis-Bauinspector in Brilon.
Landgrebe, desgl. desgl. in Arnsberg.
Spanke, desgl. desgl. in Dortmund.
Hausmann, desgl. desgl. in Bochum.
Breisig, desgl. desgl. in Soest.
Lüttich, Kreis-Bauinspector in Hagen.
Kruse, desgl. in Siegen.

3. Regierung in Aurich.

Meyer, Regierungs- und Baurath.
Bohnen, Bauinspector.

Panse, Baurath, Wasser-Bauinspector in Norden.
Breiderhoff, Baurath, Kreis-Bauinspector in Norden.
Stosch, Baurath, Wasser-Bauinspector in Emden (s. auch III.).
Zschintzsch, Wasser-Bauinspector in Wilhelmshaven.
Duis, desgl. in Leer.
Otto, Kreis-Bauinspector in Leer.

4. Polizei-Präsidium in Berlin.

Garbe, Geheimer Baurath.
N. N., Regierungs- und Baurath.
Krause, desgl.

Badstübner, Baurath in Berlin.
Hacker, desgl. in Berlin.
Grafsmann, desgl. in Berlin.
Nitka, desgl. in Berlin.
Beckmann, desgl. in Charlottenburg.
Hoene, Bauinspector in Berlin.
Gropius, desgl. in Berlin.
Rattey, desgl. in Berlin.
Hein, desgl. in Berlin.
Wever, desgl. in Berlin.
Höpfner, desgl. in Berlin.
Schneider, comm. desgl. in Charlottenburg.

5. Ministerial-Bau-Commission in Berlin.

Emmerich, Geheimer Baurath.
Werner, desgl.
Küster, Regierungs- und Baurath.
Plathner, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Endell, Land-Bauinspector.
Rösener, desgl.

Haesecke, Baurath, Bauinspector.
Bürckner, desgl. desgl.
Ertmann, desgl. Wasser-Bauinspector.
Eger, desgl. desgl.
Kieschke, desgl. Bauinspector.
Körner, Bauinspector.
Diestel, desgl.
Mönnich, desgl.

6. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Pescheck, Geheimer Baurath, Strom-Baudirector.
Dorp, Wasser-Bauinspector und Stellvertreter des Strom-Baudirectors.
Rimek, Wasserbauinspector, Hülfsarbeiter.

N. N., Baurath, Wasser-Bauinspector in Cüstrin.
Müller, desgl. desgl. in Crossen a/O.
Brinkmann, desgl. desgl. in Steinau a/O.
Schierhorn, desgl. desgl. in Brieg a/O.
Borchers, desgl. desgl. in Ratibor.
Schultz (Hermann), desgl. desgl. in Grofs-Glogau.
Wegener, desgl. desgl. in Breslau.

7. Regierung in Breslau.

Beyer, Geheimer Baurath.
Cramer, desgl.
Jende, Bauinspector.

Baumgart, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wohlau.
Stephany, desgl. desgl. in Reichenbach.
Reuter, desgl. desgl. in Strehlen.
Berndt, desgl. desgl. in Trebnitz.
Toebe, desgl. desgl. in Breslau (Landkreis).
Brinkmann, desgl. desgl. in Breslau (Stadtkreis).
Maas, Kreis-Bauinspector in Oels.
Kruttge, desgl. in Glatz.
Lamy, desgl. in Brieg a/O.
Wosch, desgl. in Breslau (Baukreis Neumarkt).
Walther, desgl. in Schweidnitz.

8. Regierung in Bromberg.

Demnitz, Geheimer Baurath.
N. N., Regierungs- und Baurath.
Steinbick, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Schwarze, Baurath, Bauinspector.

Graeve, Baurath, Kreis-Bauinspector in Czarnikau.
Küntzel, desgl. desgl. in Inowrazlaw.
Heinrich, desgl. desgl. in Mogilno.
Marggraff, Kreis-Bauinspector in Wongrowitz.
Allendorff, Baurath, Wasser-Bauinspector in Bromberg.
Wagenschein, Baurath, Kreis-Bauinspector in Schubin.
Schmitz, desgl. desgl. in Nakel.
Wesnigk, Kreis-Bauinspector in Gnesen.
Sievers, Wasser-Bauinspector in Czarnikau.
v. Busse, comm. Kreis-Bauinspector in Bromberg.

9. Regierung in Cassel.

Waldhausen, Regierungs- und Baurath.
Volkmann, desgl.
Rüppel, desgl.
Seligmann, Land-Bauinspector.
Lampe, Wasser-Bauinspector.
Heckhoff, Bauinspector.

Hoffmann, Baurath, Kreis-Bauinspector in Fulda.
Scheele, desgl. desgl. in Fulda (Baukreis Hünfeld-Gersfeld).
Schuchard, desgl. desgl. in Cassel.
Momm, desgl. desgl. in Hersfeld.
Bornmüller, desgl. desgl. in Gelnhausen.
Büchling, desgl. desgl. in Eschwege.
Loebell, desgl. desgl. in Cassel (Baukreis Hofgeismar).
Boltz, desgl. desgl. in Schmalkalden.
Rosskothen, desgl. desgl. in Rinteln.
Gibelius, desgl. desgl. in Frankenberg.
von den Bercken, desgl. desgl. in Homberg.
Siefer, desgl. desgl. in Melsungen.
Siebert, Baurath, Wasser-Bauinspector in Cassel.
Janert, Baurath, Kreis-Bauinspector in Kirchhain.
Keller, Wasser-Bauinspector in Cassel.
Isphording, desgl. in Marburg.
Zölffel, Kreis-Bauinspector in Marburg.
Lucas, desgl. in Cassel.
Becker, desgl. in Hanau.
Goltermann, Wasser-Bauinspector in Fulda.

10. Ober-Präsidium (Rheinstrom-Bauverwaltung) in Coblenz.

Schattauer, Geheimer Baurath, Strom-Baudirector.
Mütze, Regierungs- und Baurath, Rheinschiffahrts-Inspector.
Morant, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Schulze (Ludw.), desgl. desgl.

Beyer, Baurath, Wasser-Bauinspector in Wesel.
Mylius, desgl. desgl. in Köln a/Rh.
Versmann, desgl. desgl. in Coblenz.
Stoessell, Wasser-Bauinspector in Düsseldorf.

11. Regierung in Coblenz.

Cuno, Geheimer Baurath.
Wentzel, Baurath.

Hendrichs, Baurath, Kreis-Bauinspector in Coblenz.
Lucas, desgl. desgl. in Kreuznach.
Weifser, Baurath, Wasser-Bauinspector in Coblenz.
de Bruyn, Kreis-Bauinspector in Andernach.
Jaensch, desgl. in Wetzlar.

12. Ober-Präsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Görz, Baurath, comm. Strom-Baudirector.
Schoetensack, Baurath, Wasser-Bauinspector und Stellvertreter des Strom-Baudirectors.
Schmidt (Karl), Wasser-Bauinspector, Hülfsarbeiter.

Kracht, Baurath, Wasser-Bauinspector in Marienburg W/Pr.
Löwe, desgl. desgl. in Marienwerder.
Rudolph, Wasser-Bauinspector in Culm.
Lierau, desgl. in Dirschau.
May, desgl. in Thorn.

12a. Königl. Commission in Danzig

zur Ausführung der an der Weichselmündung herzustellenden Deich- und Schiffahrtsanlagen.

Müller (Karl), Regierungs- und Baurath, z. Zt. in Berlin.

13. Regierung in Danzig.

Böttger, Geheimer Baurath.
Anderson, Regierungs- und Baurath.
Lehmbeck, Baurath, Bauinspector.

Muttray, Baurath, Kreis-Bauinspector in Danzig.
Delion, Wasser-Bauinspector in Elbing.
Wilhelms, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser.
Schreiber, Kreis-Bauinspector in Berent.
Spittel, desgl. in Neustadt W/Pr.
Geick, desgl. in Elbing.
Schultefs, desgl. in Carthaus.
Reifsbrodt, desgl. in Pr. Stargard.
Lehmann, Bauinspector bei der Polizei-Direction in Danzig.
Abesser, Kreis-Bauinspector in Marienburg W/Pr.

14. Regierung in Düsseldorf.

Denninghoff, Geheimer Baurath.
Hasenjäger, desgl.
Hamel, Regierungs- und Baurath.
v. Perbandt, Baurath.

Radhoff, Baurath, Kreis-Bauinspector in Geldern.
Ewerding, desgl. desgl. in Crefeld.
Spillner, desgl. desgl. in Essen.
Kirch, Baurath, Wasser-Bauinspector in Ruhrort.
Hillenkamp, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wesel.
Thielen, Kreis-Bauinspector in Elberfeld.
Adams, desgl. in Düsseldorf.

15. Regierung in Erfurt.

Kleinwächter, Regierungs- und Baurath.
Hellwig, Baurath.

Boetel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Erfurt.
Röttscher, Kreis-Bauinspector in Mühlhausen i/Thür.
Unger, desgl. in Nordhausen.
Tietz, desgl. in Heiligenstadt.
Bartels, desgl. in Schleusingen.

16. Regierung in Frankfurt a/O.

Kröhnke, Geheimer Baurath.
Klutmann, Regierungs- und Baurath.
v. Lukomski, Baurath, Land-Bauinspector.
Scholz, desgl. desgl.

Petersen, Baurath, Kreis-Bauinspector in Landsberg a/W.
v. Rutkowski, desgl. desgl. in Königsberg N/M.
Müller (August), desgl. desgl. in Guben.
Beutler, desgl. desgl. in Cottbus.
Engisch, desgl. desgl. in Züllichau.
Mebus, desgl. desgl. in Drossen.
Lipschitz, desgl. desgl. in Luckau.
Schultz (Johannes), Baurath, Wasser-Bauinspector in Landsberg a/W.
Baumgarth, Baurath, Kreis-Bauinspector in Sorau.
Hesse, Kreis-Bauinspector in Frankfurt a/O.
Scherler, desgl. in Friedeberg N/M.
Mettke, desgl. in Arnswalde.

17. Regierung in Gumbinnen.

Schlichting, Regierungs- und Baurath.
Kifs, desgl.
Hesse (Julius), Bauinspector.

Siehr, Baurath, Kreis-Bauinspector in Insterburg.
Dannenberg, desgl. desgl. in Lyck.
Muttray, Wasser-Bauinspector in Tilsit.
Eichentopf, desgl. in Kuckerneese.
Strohn, Kreis-Bauinspector in Sensburg.
Reinboth, desgl. in Johannisburg.
Schneider (Karl), desgl. in Pillkallen.
Taute, desgl. in Ragnit.
Molz, desgl. in Lötzen.
Wichert, desgl. in Goldap.
Achenbach, desgl. in Gumbinnen.
Elkisch, desgl. in Angerburg.
Hohenberg, desgl. in Stallupoenen.
Grubert, comm. desgl. in Kaukehmen.
Heise, comm. desgl. in Tilsit.

18. Regierung in Hannover.

Frölich, Regierungs- und Baurath.
Bergmann, desgl.
Tieffenbach, Baurath, Land-Bauinspector.
Greve, Wasser-Bauinspector.

Meyer, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hameln.
Dannenberg, desgl. desgl. in Hannover.
Tophof, Kreis-Bauinspector in Hameln.
Schröder, Baurath, desgl. in Hannover.
Nienburg, desgl. desgl. in Nienburg a/Weser.
Wachsmuth, Wasser-Bauinspector in Hoya.
Prejawa, Kreis-Bauinspector in Diepholz.
Niemann, desgl. in Hannover.

19. Regierung in Hildesheim.

Hellwig, Geheimer Baurath.
Messerschmidt, Regierungs- und Baurath.
Herzig, Land-Bauinspector.

Knipping, Baurath, Kreis-Bauinspector in Hildesheim.
Schade, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hildesheim.
Mende, Baurath, Kreis-Bauinspector in Osterode a/H.
Breymann, desgl. desgl. in Göttingen.
Hensel, desgl. desgl. in Hildesheim.
Heuner, Baurath, Wasser-Bauinspector in Northeim.
v. Behr, Kreis-Bauinspector in Goslar.
Rühlmann, desgl. in Zellerfeld.
Kleinert, desgl. in Einbeck.

20. Regierung in Köln.

Balzer, Geheimer Baurath.
Natorp, Baurath.

Freyse, Baurath, Kreis-Bauinspector in Köln.
Kosbab, Baurath, Kreis-Bauinspector in Siegburg.
Schulze (Rob.), Kreis-Bauinspector in Bonn.

21. Regierung in Königsberg O/P.

Launer, Regierungs- und Baurath.
Bessel-Lorck, desgl.
Gerhardt, desgl.
Siber, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Weber, Baurath, Land-Bauinspector.
Scholz, Wasser-Bauinspector.

Cartellieri, Baurath, Kreis-Bauinspector in Allenstein.
Siebert, desgl. desgl. in Königsberg (Stadtkreis I).
Funck, desgl. desgl. in Königsberg (Landkr. Eylau).
Linker, desgl. desgl. in Bartenstein.
Scheurmann, Kreis-Bauinsp. in Neidenburg.
Kosidowski, desgl. in Memel.
Knappe, Baurath, Kreis-Bauinspector in Königsberg (Stadtkreis II).
Schmidt (Hugo), Wasser-Bauinspector in Tapiau.
Rhode, Hafen-Bauinspector in Memel.
Schultz (Gustav), Kreis-Bauinspector in Königsberg (Landkr. Fischhausen).
Nolte, Kreis-Bauinspector in Labiau.
Plachetka, desgl. in Königsberg O/P. (Landkreis).
Beilstein, desgl. in Braunsberg.
Brickenstein, Wasser-Bauinsp. in Zölp bei Maldeuten O/P.
Gareis, Kreis-Bauinspector in Mohrungen.
Bergmann, desgl. in Rastenburg.
Reifse, Hafen-Bauinspector in Pillau.
Kerstein, comm. Kreis-Bauinspector in Ortelsburg.
v. Manikowsky, comm. desgl. in Osterode O/P.
Opfergelt, comm. Kreis-Bauinspector in Rössel.
Leithold, comm. desgl. in Wehlau.

22. Regierung in Köslin.

Bertuch, Regierungs- und Baurath.
Biedermann, desgl.
Adank, Baurath.

Jaeckel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Stolp.
Backe, desgl. desgl. in Dramburg.
Kellner, desgl. desgl. in Neustettin.
Pfeiffer, desgl. desgl. in Schlawe.
Lauenroth, Hafen-Bauinspector in Kolbergermünde.
Deumling, Kreis-Bauinspector in Köslin.
Misling, desgl. in Lauenburg in Pommern.
Harms, desgl. in Kolberg (v. 1./1. 96 ab).

23. Regierung in Liegnitz.

v. Zschock, Geheimer Regierungsrath.
Reiche, Baurath.

Weinert, Baurath, Kreis-Bauinspector in Grünberg.
Jahn, desgl. desgl. in Liegnitz.
Holtzhausen, desgl. desgl. in Sagan.
Balthasar, desgl. desgl. in Görlitz.
Jungfer, desgl. desgl. in Hirschberg.
Ziolecki, desgl. desgl. in Bunzlau.
Happe, desgl. desgl. in Hoyerswerda.
Groeger, Kreis-Bauinspector in Landeshut.

24. Regierung in Lüneburg.

Tolle, Geheimer Baurath.
Bastian, Regierungs- und Baurath.

Höbel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Uelzen.
Röbbelen, desgl. desgl. in Gifhorn.
Lindemann, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hitzacker.
Hotzen, Baurath, Kreis-Bauinspector in Celle.
Kayser, Baurath, Wasser-Bauinspector in Celle.
Zeuner, Kreis-Bauinspector in Harburg.
Jaspers, Wasser-Bauinspector in Lüneburg.
Narten, desgl. in Harburg.

25. Ober-Präsidium (Elbstrom-Bauverwaltung) in Magdeburg.

v. Doemming, Geheimer Baurath, Strom-Baudirector.
Bauer, Baurath, Wasser-Bauinspector, Stellvertreter des Strom-Baudirectors.
Eggemann, Wasser-Bauinspector.
Schmidt (Heinrich), desgl.

Grote, Baurath, Wasser-Bauinspector in Torgau.
Fischer, desgl. desgl. in Wittenberge.
Claussen, desgl. desgl. in Magdeburg.
Heekt, desgl. desgl. in Tangermünde.
Thomany, Wasser-Bauinspector in Lauenburg a/E.
Teichert, desgl. in Hitzacker.

26. Regierung in Magdeburg.

Bayer, Regierungs- und Baurath.
Moebius, desgl.
Coqui, Landbauinspector.

Reitsch, Baurath, Kreis-Bauinspector in Magdeburg.
Fiebelkorn, desgl. desgl. in Schönebeck.
Varnhagen, desgl. desgl. in Halberstadt.
Pitsch, desgl. desgl. in Wanzleben.
Heller, desgl. desgl. in Neuhaldensleben.
Gnuschke, desgl. desgl. in Quedlinburg.
Saran, desgl. desgl. in Wolmirstedt.
Angelroth, desgl. desgl. in Magdeburg.
Bongard, Kreis-Bauinspector in Salzwedel.
Frey, Wasser-Bauinspector in Genthin.
Zorn, Kreis-Bauinspector in Genthin.
Hagemann, desgl. in Halberstadt.
Heinze, desgl. in Stendal.

27. Regierung in Marienwerder.

Runge, Regierungs- und Baurath.
v. Dahl, desgl.

Konrad, Wasser-Bauinspector.
Ehrhardt, Bauinspector.

Otto, Baurath, Kreis-Bauinspector in Konitz.
Bauer, desgl. desgl. in Graudenz.
Büttner, desgl. desgl. in Marienwerder.
Dollenmaier, desgl. desgl. in Dt. Eylau.
Habermann, desgl. desgl. in Dt. Krone.
Wilcke, desgl. desgl. in Flatow.
Koppen (Otto), Kreis-Bauinspector in Schwetz.
Collmann von Schatteburg, Kreis-Bauinspector in Schlochau.
Bucher, Kreis-Bauinspector in Strasburg W/Pr.
Schiele, desgl. in Neumark.
Rambeau, desgl. in Culm.
Morin, comm. desgl. in Thorn.

28. Regierung in Merseburg.

Becker, Geheimer Baurath.
Höffgen, Regierungs- und Baurath.
Bretting, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Horn, Baurath, Land-Bauinspector.

Werner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Naumburg a/S.
Kilburger, desgl. desgl. in Halle a/S.
Boës, Baurath, Wasser-Bauinspector in Naumburg a/S.
Brünecke, Baurath, Wasser-Bauinspector in Halle a/S.
Lauth, Kreis-Bauinspector in Delitzsch.
Bluhm, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wittenberg.
Schulz (Paul), desgl. desgl. in Weifsenfels a/S.
Trampe, desgl. desgl. in Eisleben.
Matz, Kreis-Bauinspector in Merseburg.
de Ball, desgl. in Torgau.
Stever, desgl. in Halle a/S.
Jellinghaus, desgl. in Sangerhausen.

29. Regierung in Minden.

Eitner, Geheimer Baurath.
Mertins, Bauinspector.

Harhausen, Baurath, Kreis-Bauinspector in Herford.
Biermann, desgl. desgl. in Paderborn.
Holtgreve, desgl. desgl. in Höxter.
Lütcke, desgl. desgl. in Bielefeld.
Fechner, Baurath, Wasser-Bauinspector in Minden.

30. Regierung in Münster.

Germer, Regierungs- und Baurath.
Niermann, Baurath.

Quantz, Baurath, Kreis-Bauinspector in Münster.
Roeder, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hamm.
Vollmar, Kreis-Bauinspector in Münster.
Schultz (Adalbert), desgl. in Recklinghausen.

30a. Königliche Canal-Commission in Münster i/W.

für die Herstellung des Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen.

Hermann, Regierungs- und Baurath, Vorsitzender.
Mau, desgl. Stellvertreter d. Vorsitzenden.
Caspari, Wasser-Bauinspector.
Weifsker, desgl.
Sympher, desgl.
Erbkam, desgl.
Gröhe, desgl.
Prüsmann, desgl.
Lindner, desgl.
Clausen, desgl.
Rudolph, Bauinspector.

31. Regierung in Oppeln.

Loenartz, Geheimer Baurath.
Klopsch, Regierungs- und Baurath.
Münchhoff, desgl.
Sommermeier, Wasser-Bauinspector.
Borggreve, Land-Bauinspector.

Roseck, Kreis-Bauinspector in Karlsruh O/S.
Becherer, Baurath, Kreis-Bauinspector in Rybnik.
Volkmann, desgl. desgl. in Ratibor.
Schalk, desgl. desgl. in Neifse (Baukreis Grottkau).
Blau, desgl. desgl. in Beuthen O/S.
Posern, desgl. desgl. in Plefs.
Eichelberg, desgl. desgl. in Tarnowitz.
Ritzel, desgl. desgl. in Neustadt O/S.
Andreae, Kreis-Bauinspector in Gr. Strehlitz.
Gaedcke, desgl. in Gleiwitz.
Gruhl, desgl. in Oppeln.
Killing, desgl. in Leobschütz.
Hiller, desgl. in Kreuzburg O/S.
Rehorst, desgl. in Neifse.
Schröder, comm. desgl. in Cosel.

32. Regierung in Osnabrück.

Junker, Regierungs- und Baurath.

Meyer, Baurath, Wasser-Bauinspector in Lingen.
Reifsner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Osnabrück.
Borchers, desgl. desgl. in Osnabrück.
Mehliss, Baurath, Wasser-Bauinspector in Koppelschleuse bei Meppen.
Borgmann, Kreis-Bauinspector in Lingen.

33. Regierung in Posen.

Peltz, Regierungs- und Baurath.
Dittrich, desgl.
Annecke, Baurath, Land-Bauinspector.

Hirt, Baurath, Kreis-Bauinspector in Posen.
Stocks, desgl. desgl. in Posen.
Beuck, Baurath, Wasser-Bauinspector in Birnbaum.
Engelmeier, Baurath, Kreis-Bauinspector in Birnbaum.
Hauptner, desgl. desgl. in Schrimm.
Weber, Wasser-Bauinspector in Posen.
Reichenbach, Kreis-Bauinspect. in Obornik.
Dahms, desgl. in Ostrowo.
Wollenhaupt, desgl. in Lissa.
Freude, desgl. in Wreschen.
Egersdorff, desgl. in Krotoschin.
Schödrey, desgl. in Wollstein.
Voigt, desgl. in Meseritz.
Engelhart, desgl. in Lissa.

34. Regierung in Potsdam.

v. Tiedemann, Geheimer Regierungsrath.
Roeder, Regierungs- und Baurath.
Krüger, Regierungs- und Baurath.
Teubert desgl.
Jacob, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Dr. v. Ritgen, Baurath, Land-Bauinspector.
Graef, Land-Bauinspector.

Düsterhaupt, Baurath, Kreis-Bauinspector in Freienwalde a/O.
Schuke, Baurath, Wasser-Bauinspector in Rathenow.
Habermann, desgl. desgl. in Potsdam.
Köhler, Baurath, Kreis-Bauinspector in Brandenburg a/H.
Leiter, Baurath, Wasser-Bauinspector in Neu-Ruppin.
Schönrock, Baurath, Kreis-Bauinspector in Berlin.
Bohl, desgl. desgl. in Berlin.
Dittmar, desgl. desgl. in Jüterbog.
Leithold, desgl. desgl. in Berlin.
Prentzel, desgl. desgl. in Templin.
Wichgraf, desgl. desgl. in Neu-Ruppin.
Oehmcke, desgl. desgl. in Potsdam
v. Wickede, Wasser-Bauinsp. in Zehdenick.
Bolten, desgl. in Cöpenick.
Michelmann, desgl. in Fürstenwalde a. d. Spree.
Stooff, Kreis-Bauinspector in Perleberg.
Elze, Wasser-Bauinspector in Eberswalde.
Mund, Kreis-Bauinspector in Angermünde.
Poltrock, desgl. in Nauen.
Schultze (Friedr.), desgl. in Prenzlau.
Voelcker, desgl. in Wittstock.
Haeuser, comm. desgl. in Beeskow.

35. Regierung in Schleswig.

Suadicani, Geheimer Baurath.
Beisner, Regierungs- und Baurath.
Mühlke, desgl.
Thomas, Baurath, Wasser-Bauinspector.

Edens, Baurath, Wasser-Bauinspector in Rendsburg.
Weinreich, desgl. desgl. in Husum.
Friese, Baurath, Kreis-Bauinspector in Kiel.
Treede, desgl. desgl. in Husum.
Greve, desgl. desgl. in Altona.
Heydorn, desgl. Wasser-Bauinspector in Ploen.
Jensen, desgl. desgl. in Flensburg.
v. Niederstetter, Baurath, Kreis-Bauinspector in Flensburg.
Reimers, Baurath, Wasser-Bauinspector in Tönning.
Boden, desgl. desgl. in Glückstadt.
Kirstein, Kreis-Bauinspector in Schleswig.
Jablonowski, desgl. in Hadersleben.
Weifs, comm. desgl. in Oldesloe.

36. Regierung in Sigmaringen.

Froebel, Regierungs- und Baurath.

37. Regierung in Stade.

Pampel, Geheimer Baurath.
Dittmar, Regierungs- und Baurath.
Dempwolff, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Steiner, Wasser-Bauinspector.

Schaaf, Baurath, Wasser-Bauinspector in Stade.
Höbel, desgl. desgl. in Geestemünde.
Beckmann, desgl. desgl. in Verden.
König, Baurath, Kreis-Bauinspector in Stade.
Stolze, Wasser-Bauinsp. in Neuhaus a/Oste.
Hartmann, desgl. in Buxtehude.
Moormann, Kreis-Bauinspector in Geestemünde.
Millitzer, Wasser-Bauinspector in Lesum.
Saring, Kreis-Bauinspector in Verden.
Cummerow, desgl. in Buxtehude.

38. Regierung in Stettin.

Delius, Regierungs- und Baurath.
Germelmann, desgl.
Bergmann, Baurath, Land-Bauinspector.
Hippel, Wasser-Bauinspector.

Krone, Kreis-Bauinspector in Anklam.
Wolff, Baurath, Kreis-Bauinspector in Cammin.
Mannsdorf, desgl. desgl. in Stettin.
Blankenburg, desgl. desgl. in Swinemünde.
Beckershaus, desgl. desgl. in Greifenberg i/P.
Tesmer, desgl. desgl. in Demmin.
Johl, desgl. desgl. in Stargard i/P.
Baske, desgl. desgl. in Pyritz.

Düsing, Baurath, Wasser-Bauinspector in Stettin.
Eich, Baurath, Hafen-Bauinspector in Swinemünde.
Priefs, Kreis-Bauinspector in Naugard.

39. Regierung in Stralsund.

Wellmann, Geheimer Baurath.
Fragstein v. Niemsdorff, Wasser-Bauinspector.

Frölich, Baurath, Kreis-Bauinspector in Greifswald.
Stoll, desgl. desgl. in Stralsund.
Kofs, Wasser-Bauinspector in Stralsund.
Behrndt, Kreis-Bauinspector in Stralsund.

40. Regierung in Trier.

Weyer, Regierungs- und Baurath.
Schönbrod, desgl.
Heimsoeth, Bauinspector.

Brauweiler, Baurath, Kreis-Bauinspector in Trier.
Krebs, desgl. desgl. in Trier.
Treplin, Baurath, Wasser-Bauinsp. in Trier.
Koch, Baurath, Kreis-Bauinspector in Saarbrücken.

Werneburg, Baurath, Wasser-Bauinspect. in Saarbrücken.
Wilkens, Kreis-Bauinspector in Trier.

41. Regierung in Wiesbaden.

Haupt, Geheimer Baurath.
Reinike, Regierungs- und Baurath.
Lohse, Bauinspector.

Helbig, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wiesbaden.
Spinn, desgl. desgl. in Weilburg.
Hehl, desgl. desgl. in Diez a. d. Lahn.
Caspary, desgl. desgl. in Langen-Schwalbach.
Dapper, desgl. desgl. in Montabaur.
N. N., Kreis-Bauinspector in Frankfurt a/M.
Dimel, desgl. in Wiesbaden.
Gersdorff, Wasser-Bauinspector in Frankfurt a/M.
Hesse (Karl), Kreis-Bauinspector in Biedenkopf.
Hahn, Wasser-Bauinspector in Diez a. d. Lahn.
Bleich, Kreis-Bauinspector in Homburg v. d. Höhe.
Dangers, desgl. in Dillenburg.
Stock, desgl. in Rüdesheim.

II. Im Ressort anderer Ministerien und Behörden.

1. Beim Hofstaate Sr. Majestät des Kaisers und Königs, beim Hofmarschallamte, beim Ministerium des Königlichen Hauses.

Tetens, Ober-Hof-Baurath in Berlin.
Ihne, Hof-Baurath in Berlin.
Bohne, desgl. in Potsdam.

Krüger, Geheimer Baurath bei der Hofkammer der Königlichen Familiengüter, in Berlin.

Knyrim, Geheimer Hof-Baurath in Wilhelmshöhe bei Cassel.
Haeberlin, Hof-Baurath in Potsdam.
Geyer, Hof-Bauinspector in Berlin.
Kavel, desgl. in Berlin.
Weinbach, Baurath, Kronfideicommifs-Bauinspector in Breslau.
Temor, desgl. in Berlin.

2. Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten und im Ressort desselben.

Persius, Geheimer Ober-Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin.
Hinckeldeyn, Geheimer Baurath und vortragender Rath in Berlin.
Dr. Meydenbauer, Geheimer Baurath in Berlin.
Ditmar, Baurath, Land-Bauinsp. in Berlin.
Körber, Land-Bauinspector in Berlin.

Voigtel, Geheimer Regierungsrath, Dombaumeister in Köln.
Promnitz, Bauinspector bei der Kloster-Verwaltung in Hannover.
Merzenich, Baurath, Architekt für die Kgl. Museen in Berlin.
Brinkmann, Land-Bauinspector und akademischer Baumeister in Greifswald.

3. Beim Ministerium für Handel und Gewerbe und im Ressort desselben.

Gebauer, Geh. Bergrath, Ober-Berg- und Baurath in Berlin.

Neufang, Baurath, Bau- und Maschineninspector im Ober-Bergamts-District Bonn, in Saarbrücken.
Dumreicher, Baurath, Bau- u. Maschineninspector im Ober-Bergamts-District Bonn, in Saarbrücken.
Buchmann, Baurath, Bauinspector im Ober-Bergamts-District Halle a/S., in Schönebeck bei Magdeburg.
Giseke, Baurath, Bauinspector im Ober-Bergamts-Distr. Dortmund, in Osnabrück.
Haselow, Baurath, Bauinspector im Ober-Bergamts-Distr. Breslau, in Gleiwitz.
Schmidt (Robert), Bauinspector im Ober-Bergamts-District Halle a/S., in Stafsfurt.
Loose, Bauinspector im Ober-Bergamts-District Clausthal, in Clausthal.

Müller (Richard), Land-Bauinspector, comm. Director der Baugewerkschule in Eckernförde.

4. Beim Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten und im Ressort desselben.

Kunisch, Geheimer Ober-Regierungsrath.
Reimann, Geheimer Ober-Baurath.
v. Münstermann, Regierungs- u. Baurath.
Doehlert, Land-Bauinspector.

Meliorations-Baubeamte:

Schmidt, Regierungs- u. Baurath in Cassel.
Wille, desgl. in Magdeburg.
Nestor, desgl. in Posen.
v. Lancizolle, desgl. in Stettin.
Huppertz (Karl), Professor für landwirthschaftliche Baukunde und Meliorationswesen an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf bei Bonn.
Fahl, Meliorations-Bauinspector in Danzig.
Danckwerts, desgl. in Königsberg i/Pr.
Grantz, desgl. in Berlin.
Münchow, desgl. in Schleswig.
Graf, desgl. in Düsseldorf.
Krüger I, desgl. in Breslau.
Recken, desgl. in Hannover.
Nuyken, desgl. in Münster i/W.
Nolda, desgl. in Münster i/W.
Münch, desgl. in Coblenz.
Hennings, desgl. in Oppeln.
Wegner, desgl. in Berlin.

Fischer, Meliorations-Bauinspector in Bromberg.
Krüger II, desgl. in Hannover.
Busch, desgl. in Königsberg O/Pr.
Künzel, desgl. in Bonn.
Denicke, desgl. in Danzig.
Thoholte, desgl. in Wiesbaden.

---

5. Den diplomatischen Vertretern im Auslande sind zugetheilt.

Köhne, Regierungs- und Baurath in St. Petersburg.
v. Pelser-Berensberg, Bauinspector in Wien.
Körte, Wasser-Bauinspector in Brüssel.
Bohnstedt, Land-Bauinspector in Paris.
Hoech, Wasser-Bauinspector in Washington.

6. Bei den Provincial-Bauverwaltungen.

Provinz Ostpreufsen.

Varrentrapp, Landes-Baurath in Königsberg.
Hülsmann, Landes-Bauinspector, Hülfsarbeiter bei der Central-Verwaltung in Königsberg.

Le Blanc, Baurath, Landes-Bauinspector in Allenstein.
Dullien, Landes-Bauinspector in Insterburg.
Wienholdt, desgl. in Königsberg.
Brunke, desgl. in Tilsit.

Provinz Westpreufsen.

Tiburtius, Landes-Baurath in Danzig.

Breda, Baurath, Landes-Bauinspector in Danzig.
Heise, Landes-Bauinspector, bei dem Kunstgewerbe-Museum und für die Inventarisirung der Baudenkmäler sowie als Provincial-Conservator in Danzig.
Harnisch, Landes-Bauinspector, bei dem Neubau der Provincial-Irrenanstalt in Konradstein bei Pr. Stargard.

Provinz Brandenburg.

Bluth, Landes-Baurath, Geheimer Baurath und Provincial-Conservator in Berlin.

Schubert, Baurath, Landes-Bauinspector in Prenzlau.
Langen, desgl. desgl. in Berlin.
Wegener, desgl. desgl. in Berlin.
Techow, desgl. desgl. in Potsdam.
Peveling, Landes-Bauinspector in Eberswalde.
Meydam, desgl. in Frankfurt a/O.
Goecke, desgl. in Berlin.
Friedenreich, desgl. in Kyritz.
Neujahr, desgl. in Landsberg a/W.

Provinz Pommern.

Drews, Landes-Baurath in Stettin.

Provinz Posen.

Wolff, Geheimer Baurath, Landes-Baurath in Posen.
Henke, Landes-Bauinspector, bei der Landes-Hauptverwaltung in Posen.

John, Baurath, Landes-Bauinspector in Lissa i/P.
Cranz, desgl. desgl. in Gnesen.
Hoffmann, desgl. desgl. in Ostrowo.
Chudzinski, Landes-Bauinspect. in Schneidemühl.
Mascherek, desgl. in Posen.
Ziemski, desgl. in Bromberg.
Schönborn, desgl. in Posen.
Vogt, desgl. in Rogasen.
v. d. Osten-Sacken, desgl. in Kosten.
Braun, desgl. in Gnesen.
Pollatz, desgl. in Nakel.
Schiller, desgl. in Jarotschin.
Bartsch, desgl. in Meseritz.

Provinz Schlesien.

Keil, Geheimer Baurath und Landes-Baurath in Breslau.
Lau, Baurath, Landes-Baurath in Breslau.

Vetter, Baurath, Landes-Bauinspector in Hirschberg.
Sutter, Landes-Bauinspector in Schweidnitz.
Tanneberger, Baurath, Landes-Bauinspect. in Breslau.
Rasch, desgl. desgl. in Oppeln.
Strafsberger, desgl. desgl. in Gleiwitz.
Ansorge, Landes-Bauinspector in Breslau.
Blümner, desgl. in Breslau.

Provinz Sachsen.

Driesemann, Landes-Baurath in Merseburg.
Salomon, Landes-Bauinspector in Merseburg.
Schellhaas, desgl. in Merseburg.

Kappelhoff, Landes-Bauinspector in Torgau.
Bindewald, Baurath, Landes-Bauinspector in Stendal.
Rose, desgl. desgl. in Weifsenfels.
Müller, desgl. desgl. in Erfurt.
Krebel, desgl. desgl. in Eisleben.
Tietmeyer, desgl. desgl. in Magdeburg.
Eichhorn, Landes-Bauinspector in Mühlhausen i/Th.
Rautenberg, desgl. in Gardelegen.
Goefslinghoff, desgl. in Halle a/S.
Binkowski, desgl. in Halberstadt.

Provinz Schleswig-Holstein.

Eckermann, Landes-Baurath in Kiel.

Beekmann, Landes-Bauinspect. in Pinneberg.
v. Dorrien, desgl. in Plön.
Matthiefsen, desgl. in Itzehoe.
Plamböck, desgl. in Heide.
Thordsen, desgl. in Flensburg.
Fischer, desgl. in Hadersleben.
Wernich, desgl. in Kiel.

Provinz Hannover.

Frank, Landes-Baurath in Hannover.
Nesenius, desgl. in Hannover.
Sprengell, Landes-Bauinspect. in Hannover.

Hagenberg, Baurath, Landes-Bauinspector in Hildesheim.
Pellens, desgl. desgl. in Uelzen.
Gravenhorst, desgl. desgl. in Stade.
Rhode, desgl. desgl. in Lingen.
v. Bodecker, desgl. desgl. in Osnabrück.
Düring, Baurath, Landes-Bauinspector in Verden.
Brüning, desgl. desgl. in Göttingen.
Boysen, Landes-Bauinspector in Clausthal.
Uhthoff, desgl. in Aurich.
Bokelberg, desgl. in Hannover.
Funk, desgl. in Lüneburg.
Swart, desgl. in Nienburg.
Mühlenfeld, desgl. in Geestemünde.
Gloystein, desgl. in Celle.
Ulex, Landes-Baumeister in Hannover.
Groebler, desgl. in Hannover.

Provinz Westfalen.

Lengeling, Geheimer Baurath, Landes-Baurath in Münster.

Hellweg, Baurath, Landes-Bauinspector in Münster.
Waldeck, desgl. desgl. in Bielefeld.
Kranold, desgl. desgl. in Siegen.
Schmidts, Landes-Bauinspector in Hagen.
Pieper, desgl. in Meschede.
Vaal, desgl. in Soest.
Schleutker, desgl. in Paderborn.
Tiedtke, desgl. in Dortmund.
Ludorff, Provincial-Bauinspector (für die Inventarisation der Kunst- und Geschichts-Denkmäler der Provinz Westfalen) in Münster.
Zimmermann, Provincial-Bauinspector in Münster.
Ippach, desgl. (für die Bauleitung des Kaiser Wilhelm-Provincial-Denkmals an der Porta Westfalica).
Heidtmann, Provincial-Bauinspector in Münster.
Honthumb, Baurath, Landes-Bauinspector (bei der Westfäl. Provincial-Feuer-Societät) in Münster.

Provinz Hessen-Nassau.

a) Bezirks-Verband des Reg.-Bez. Cassel.

Stiehl, Landes-Baurath in Cassel.
Hassolbach, Landes-Bauinspector, Hülfsarbeiter in Cassel.
Röse, desgl. desgl. in Cassel.
Heyken, Ingenieur, Hülfsarbeiter in Cassel.

Brüning, Baurath, Landes-Bauinspector in Marburg.
Udet, desgl. desgl. in Cassel.
Hinkelbein, desgl. desgl. in Hanau.
Wolff, desgl. desgl. in Fulda.
Bösser, desgl. desgl. in Kirchhain.
Georg, Landes-Bauinspector in Wabern.
Herrmann, desgl. in Frankenberg.
Müller, desgl. in Rinteln.
Lindenberg, desgl. in Eschwege.
Xylander, desgl. in Hersfeld.
Lambrecht, desgl. in Hofgeismar.
Greymann, desgl. in Rotenburg a/T.
Wohlfarth, desgl. in Gelnhausen.

b) Bezirks-Verband des Reg.-Bez. Wiesbaden.

Voiges, Geheimer Baurath, Landes-Baurath in Wiesbaden.
Henning, Landes-Bauinspector, Hülfsarbeiter des Landes-Bauraths in Wiesbaden.

Wagner, Baurath, Landes-Bauinspector in Idstein.
Fischer, desgl. desgl. in Wiesbaden.
Leon, Landes-Bauinspector in Montabaur.
Winkelmann, desgl. in Dietz.
Wernecke, desgl. in Frankfurt a/M.
Eschenbrenner, desgl. in Oberlahnstein.
Scherer, desgl. in Hachenburg.
Rohde, desgl. in Dillenburg.
Wagner, Baurath, Landes-Bauinspector, Brandversicherungs-Inspector in Wiesbaden.

Rheinprovinz.

Dreling, Geheimer Baurath, Landes-Baurath in Düsseldorf.
Schaum, Baurath, Landes-Ober-Bauinspector in Düsseldorf.
Locher, Baurath, Landes-Ober-Bauinspector in Düsseldorf.
Ostrop, desgl. desgl. in Düsseldorf.

Dau, Baurath, Landes-Bauinspector in Trier.
Ittenbach, desgl. desgl. in Bonn.
Beckering, desgl. desgl. in Düsseldorf.
Rubarth, desgl. desgl. in Aachen.
Marcks, desgl. desgl. in Crefeld.
Hasse, desgl. desgl. in Siegburg.
Borggreve, desgl. desgl. in Kreuznach.
Becker, desgl. desgl. in Saarbrücken.
Schmitz, desgl. desgl. in Köln.
Weyland, Landes-Bauinspector in Neuwied.
Esser, desgl. in Coblenz.
Musset, desgl. in Elberfeld.
Berrens, desgl. in Cleve.
Hagemann, desgl. in Euskirchen.
Hübers, Landes-Bauinspect. in Gummersbach.
Kerkhoff, desgl. in Düren.
Inhoffen, desgl. in Merzig.
Schweitzer, desgl. in Wesel.
Oehme, desgl. in Prüm.
Amerlan, desgl. in Berncastel.
Quentell, desgl. in M.-Gladbach.

Thomann, Landes-Bauinspector in Düsseldorf.
Gronarz, kgl. Regierungs-Baumeister in Düsseldorf.
Sandmann, desgl. (für die Bauleitung des Denkmals für Kaiser Wilhelm I.) in Coblenz.

Hohenzollernsche Lande.

Leibbrand, Landes-Baurath in Sigmaringen.

III. Bei besonderen Bauausführungen usw.

Fülscher, Geheimer Baurath, Mitglied des Kaiserl. Canal-Amts in Kiel.
Mohr, Regierungs- und Baurath, leitet die Canalisirungsarbeiten der oberen Oder zwischen Cosel und der Neifse-mündung, in Oppeln.
Schulze (Fr.), Regierungs- und Baurath, mit der Leitung des Neubaues eines Geschäftsgebäudes für beide Häuser des Landtages betraut, in Berlin.
Spitta, Regierungs- und Baurath, mit der Leitung von Kirchenbauten betraut, in Berlin.
Haeger, Baurath, beim Bau des Reichstagsgebäudes in Berlin.
Bohde, Wasserbauinspector, bei der Canalisirung der Fulda, in Hann. Münden.
Seidel, Wasser-Bauinspector, bei den Weichselstrombauten in Danzig.
Niese, Wasser-Bauinspector, bei den Weichselstrombauten in Marienburg W/Pr.
Dobisch, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Rheine.
Wolffram, Baurath, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Münster.
Pohl, Baurath, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Rheine.
Stosch, Baurath, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Emden (s. auch I. C. 3).
Lieckfeldt, Baurath, Wasser-Bauinspector, beim Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Lingen.
Franke, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Meppen.
Mathies, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Dortmund.
Hasenkamp, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Riesenbeck bei Rheine.
Thiele, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Meppen.
Piper, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Lingen.
Radebold, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals v. Dortmund nach d. Emshäfen, in Herne.
Kuntze, Baurath, Wasser-Bauinspector, beim Kaiser Wilhelm-Canal, in Kiel.
Brandt, Wasser-Bauinspector, bei dem Kaiser Wilhelm-Canal, in Burg i/Dithm.
Tincauzer, Wasser-Bauinspector, beim Kaiser Wilhelm-Canal, in Holtenau bei Kiel.
Scholer, Wasser-Bauinspector, beim Kaiser Wilhelm-Canal, in Königsförde.
Papke, Wasser-Bauinspector, beim Kaiser Wilhelm-Canal, in Rendsburg.
Luyken, Wasser-Bauinspector bei den Rheinstrombauten in Mülheim a/Rh.
Vatiché, Wasser-Bauinspector bei den Bauten der Wasser-Bauinspection in Hameln.
Dr. Steinbrecht, Baurath, Land-Bauinspector, leitet den Wiederherstellungsbau des Hochschlosses in Marienburg W/Pr.
Réer, Wasser-Bauinspector, leitet die Bauten zur Verbesserung der Befeuerung der Flensburger Föhrde, in Flensburg.
Jasmund, Wasser-Bauinspector, bei den Wassermessungen im Rhein und Verbesserung des Fahrwassers in Coblenz.
Blumberg, Wasser-Bauinspector, bei den Elbstrombauten in Torgau.
Krey, Wasser-Bauinspector, bei der Ansiedlungs-Commision für die Provinzen Westpreufsen und Posen, in Posen.
Roloff, Wasser-Bauinspector, bei den Bauten zur Canalisirung der oberen Oder, in Oppeln.
Koch (Paul), Wasser-Bauinspector, bei den Bauten zur Canalisirung der oberen Oder, in Oppeln.
Scheck, Wasser-Bauinspector, bei den Arbeiten zur Herstellung einer erweiterten Wasserstrafse durch die Stadt Breslau, in Breslau.
Gräfinghoff, Wasser-Bauinspector, bei den Oderstrombauten, in Cüstrin.
Müller (Paul), Wasser-Bauinspector, leitet den Schleusenbau, in Brieg a/O.
Astfalck, Land-Bauinspector, leitet den Bau eines Dienstgebäudes für die physicalisch-technische Reichsanstalt, in Berlin.
Hasak, Land-Bauinspector, beim Bau des Reichsbankgebäudes in Köln a/Rhein.
Hoffmann (L.), Baurath, Land-Bauinspector, beim Neubau des Reichsgerichts-Gebäudes, in Leipzig.
Kleinau, Land-Bauinspector, bei den Dombauten, in Berlin.
Lutsch, Land-Bauinspector, mit Inventarisirung der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien betraut, in Breslau.
Seeliger, Wasser-Bauinspector, beim Bau des Kaiser Wilhelm-Canals in Kiel.
Poetsch, Land-Bauinspector, leitet den Neubau eines Geschäftsgebäudes für die Civil-Abtheilung des Landgerichts in Charlottenburg.
Ramdohr, Land-Bauinspector, leitet den Neubau der Strafanstalt in Wohlau.
Arenberg, Land-Bauinspector, beim Bau der Kaiser Wilhelm-Gedächtnifskirche in Berlin.
Willert, Bauinspector, leitet den Bau der Strafanstalt in Siegburg.
Butz, Land-Bauinspector, leitet den Neubau des Centralgefängnisses in Breslau.
Sckerl, Wasser-Bauinspector, bei den Saale-Regulirungsbauten, in Calbe a/S.

Hückels, Land-Bauinspector, leitet den Neubau des Dienstgebäudes für das Reichsgesundheitsamt in Berlin.
Wendorff, Land-Bauinspector, beim Neubau des Reichsgerichtsgebäudes in Leipzig.
Bronikowski, Wasser-Bauinspector, Beobachtung und Untersuchung der Hochwasserverhältnisse des Memelstromes, in Tilsit.
Asmus, Wasser-Bauinspector, bei den Bauten der Wasser-Bauinspection in Hoya.
Labsien, Wasser-Bauinspector, b. d. Netze-Regulirungsarbeiten, in Nakel.

Aus dem Staatsdienst beurlaubt sind:

Tolkmitt, Baurath, Wasser-Bauinspector, bei den Hafenbauten in Montevideo.
Arntz, Land-Bauinspector, comm. Dombaumeister in Strafsburg i/Els.

IV. Im Ressort der Reichs-Verwaltung.

A. Im Ressort des Reichs-Amts des Innern.

Busse (August), Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
Schunke, Geheimer Regierungsrath, beim Schiffsvermessungsamt in Berlin.

Dr. Wallot, Geheimer Baurath, bei der Reichstagsbau-Verwaltung.
Haeger, Baurath, bei der Reichstagsbau-Verwaltung (siehe auch III).
Astfalk, Land-Bauinspector beim Neubau der physical.-technischen Reichs-Anstalt (s. a. III).
Hückels, Land-Bauinspector beim Neubau des Kaiserlichen Gesundheitsamtes (s. a. III).

B. Im Ressort des Reichs-Justizamtes.

Hoffmann, Baurath in Leipzig (s. a. III), bei der Reichsgerichtsbau-Verwaltung.
Scharenberg, Bauinspector in Leipzig, desgl.

C. Bei dem Reichs-Eisenbahn-Amt.

Streckert, Wirklicher Geheimer Ober-Baurath in Berlin.
Gimbel, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
v. Misani, Geheimer Regierungsrath in Berlin.
Semler, desgl. in Berlin.

D. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen.

Kriesche, Geheimer Regierungsrath in Berlin. | Sarre, Regierungsrath in Berlin.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

a) bei der Betriebs-Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen.

Cronau, Ober-Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent.
Funke, desgl. desgl.
v. Schübler, Geheimer Regierungsrath, Mitglied d. General-Direction.
Hering, desgl. desgl.
Schieffer, Regierungsrath, Mitglied der General-Direction.
Volkmar, desgl. desgl.
Franken, desgl. desgl.
(Sämtlich in Strafsburg.)

Kecker, Eisenb.-Betriebs-Director in Metz.
Büttner, desgl. Vorsteher d. betriebstechn. Bureaus in Strafsburg.
Ostermeyer, Eisenbahn-Betriebs-Director in Strafsburg.
Coermann, desgl. in Mülhausen.
Schröder, desgl. in Strafsburg.
Koeltze, desgl. in Saargemünd.
Schneidt, desgl. Vorsteher des Materialienbureaus in Strafsburg.
Hüster, Eisenbahn-Betriebs-Director, Vorst. d. maschinentechn. Bureaus in Strafsburg.
Ottmann, Eisenbahn-Betriebs-Director in Colmar.
Dietrich, Eisenb.-Betriebs-Director, Vorsteher d. bautechn. Bureaus in Strafsburg.
Klaehr, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Strafsburg.
Reh, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Sablon.
Schultz, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Wachenfeld, Baurath, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Mülhausen.
Benneger, desgl. desgl. in Saarburg.
Möllmann, Baurath, Eisenbahn-Maschineninspector in Bischheim.
Weltin, Baurath, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Lachner, desgl. desgl. in Saargemünd.
Strauch, desgl. desgl. in Mülhausen.
Wolff, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Montigny.
Plafs, desgl. desgl. in Mülhausen.
Rhode, Baurath, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Metz.
Bossert, desgl. desgl. in Colmar.
Dr. Laubenheimer, desgl. desgl. in Metz.
Schad, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Mülhausen.
Jakoby, desgl. desgl. in Saargemünd.
Beyerlein, desgl. desgl. in Strafsburg.
Blunk, Eisenb.-Maschineninspector in Bischheim.
Bozenhardt, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Kaeser, desgl. in Hagenau.
Keller, desgl. in Saargemünd.
Roth, desgl. in Diedenhofen.
Mayr, desgl. in Hagenau.
Giörtz, Eisenbahn-Maschineninspector in Saargemünd.
Rohr, desgl. in Strafsburg.
Kuntz, desgl. in Montigny.
v. Bose, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Saargemünd.
Fleck, desgl. in Colmar.
Lohse, desgl. in Strafsburg.
Hannig, Eisenbahn-Maschineninspector in Strafsburg.
Richter, desgl. desgl.
Lübken, desgl. desgl.
Wagner, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Kriesche, desgl. in Saargemünd.
Stoekicht, desgl. in Strafsburg.
Lawaczeck, desgl. in Diedenhofen.

b) bei der der Kaiserl. General-Direction der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.

de Bary, Eisenbahn-Betriebsdirector.
Schnitzlein, Baurath, Eisenb.-Maschineninspeetor.
Kuntzen, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Hartmann, Eisenbahn-Maschineninspector.
Mersch, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Caspar, Ingenieur.
(Sämtlich in Luxemburg.)

E. Bei der Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung.

Hake, Geheimer Postrath in Berlin.
Zopff, Post-Baurath in Dresden.
Tuckermann, desgl. in Berlin.
Hindorf, desgl. in Stettin.
Schmedding, desgl. in Leipzig.
Perdisch, desgl. in Coblenz.
Kux, desgl. in Breslau.
Stüler, desgl. in Posen.
Techow, desgl. in Berlin.
Hintze, desgl. in Köln (Rhein).
Schaeffer, Post-Baurath in Hannover.
Bettcher, desgl. in Strafsburg (Els.).
Schuppan, desgl. in Hamburg.
Wendt, desgl. in Potsdam.
Winckler, desgl. in Magdeburg.
Prinzhausen, desgl. in Frankfurt a/M.
Saegert, desgl. in Karlsruhe.
Klauwell, desgl. in Halle (Saale).
Struve, desgl. in Schwerin.
Waltz, Post-Bauinspector in Berlin.
Kasch, Post-Bauinspector in Düsseldorf.
Wohlbrück, desgl. in Königsberg (Preufsen).
Bing, desgl. in Dortmund.
Tonndorf, desgl. in Berlin.
Zimmermann, desgl. in Elberfeld.
Oertel, desgl. in Güstrow.
Wolff, desgl. in Greifswald.
Buddeberg, desgl. in Dortmund.
Voges, desgl. in Berlin.

Busse, (Karl), Geheimer Ober-Regierungsrath, Director der Reichsdruckerei in Berlin.

F. Bei dem preufsischen Kriegsministerium in Berlin und im Ressort desselben.

a) Ministerial-Bauabtheilung.

Voigtel, Geheimer Ober-Baurath, Abtheilungs-Chef.
Bernhardt, Geheimer Ober-Baurath.
Schönhals, desgl.
Appelius, desgl.
Wodrig, charakt. Geheimer Baurath.
Verworn, Intendantur- und Baurath.
Kneisler, Garnis.-Bauinsp., techn. Hülfsarb.
Lieber, desgl. desgl.
Richter, desgl. desgl.
Wellroff, desgl. desgl.
Mecke, desgl. desgl.

b) Intendantur- und Bauräthe und Garnison-Baubeamte.

1. Bei dem Garde-Corps.

Meyer, Intendantur- und Baurath in Berlin.
Rühle von Lilienstern, desgl. in Berlin.
Rofsteuscher, desgl. in Berlin.
Allihn, Baurath, Garnis.-Bauinsp. in Potsdam.
Böhmer, desgl. desgl. in Berlin.
Zeidler, desgl. desgl. in Berlin.
Wieczorek, Garnis.-Bauinspector in Berlin.
Vetter, desgl. in Berlin.
Klingelhöffer, desgl. in Potsdam.
Weisenberg, desgl. in Berlin.

2. Bei dem I. Armee-Corps.

Bähcker, Intendantur- u. Baurath in Königsberg i/Pr.
Stegmüller, desgl. in Königsberg i/Pr.
v. Zychlinski, Baurath, Garnison-Bauinspector in Gumbinnen.
Lehnow, Garnison-Bauinspector in Insterburg.
Schirmacher, desgl. in Allenstein.
Knothe, desgl. in Königsberg i/Pr.
Sonnenburg, desgl. in Königsberg i/Pr.
Szymański, desgl. in Königsberg i/Pr.
Jankowfski, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Lyck.
Krieg, Garnison-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-C. in Königsberg i/Pr.
Claufs, desgl. in Königsberg i/Pr.

3. Bei dem II. Armee-Corps.

v. Rosainsky, Intendantur- und Baurath in Stettin.
Schneider, desgl. in Stettin.
Köhne, Baurath, Garnison-Bauinspector in Stettin.
Neumann, desgl. desgl. in Kolberg.
Hellwich, Garnison-Bauinspector in Stettin.
Feuerstein, desgl. in Bromberg.
Soenderop, desgl. in Stralsund.
Sorge, desgl. in Gnesen.
Vetterling, Garnison-Bauinspector } techn.
Trautmann, desgl. } Hülfsarb.
bei d. Intend. des II. A.-C. in Stettin.

4. Bei dem III. Armee-Corps.

Döbber, Intendantur- und Baurath in Berlin.
Zaar, desgl. in Berlin.
Bolte, Garnison-Bauinspector in Cüstrin.
Pasdach, desgl. in Spandau.
Klatten, desgl. in Berlin.
Afinger, desgl. in Spandau.
Knirck, desgl. in Spandau.
Scholze, desgl. techn. Hülfsarb. bei der Intendantur des III. A.-C. in Berlin.

5. Bei dem IV. Armee-Corps.

Ahrendts, Intendantur- und Baurath in Magdeburg.
Ullrich, Baurath, Garnison-Bauinspector in Erfurt.
Schneider, desgl. desgl. in Halle a/S.
Grell, desgl. desgl. in Magdeburg.
Reimer, Garnison-Bauinspector in Torgau.
Schwenck, desgl. in Magdeburg.
Zappe, desgl. in Magdeburg.
Polack, desgl. in Naumburg a/S.
Rahmlow, desgl. technischer Hülfsarb. bei der Intendantur des IV. A.-C. in Magdeburg.

6. Bei dem V. Armee-Corps.

Saigge, Intendantur- u. Baurath in Posen.
Lehmann, Baurath, Garnison-Bauinspector in Liegnitz.
Bode, desgl. desgl. in Posen.
Blenkle, desgl. desgl. in Posen.
Lattke, Garnison-Bauinspector, in Glogau.
Lichner, desgl. technischer Hülfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-C. in Posen.

7. Bei dem VI. Armee-Corps.

Steinberg, Intendantur- u. Baurath in Breslau.
Bobrik, Baurath, Garnison-Bauinspector in Gleiwitz.
Veltman, Baurath, Garnison-Bauinspector in Breslau.
Kahrstedt, desgl. desgl. in Neifse.
Rokohl, desgl. desgl. in Breslau.
Paepke, Garnison-Bauinspector, technischer Hülfsarb. bei der Intendantur des VI. A.-C. in Breslau.

8. Bei dem VII. Armee-Corps.

Schmedding, Baurath, Garnis.-Bauinspector, zur Wahrn. der Intend. und Baurathsstelle bestimmt, in Münster.
Bösensell, Garnis.-Bauinspector in Minden.
Stabel, desgl. in Düsseldorf.
Krebs, desgl. in Wesel.
Hahn, desgl. in Münster.
Schmidt, desgl., techn. Hülfsarb. bei der Int. des VII. A.-C. in Münster.

9. Bei dem VIII. Armee-Corps.

Brook, Intendantur- und Baurath in Coblenz bis 1./4. 96.
Beyer, desgl. in Coblenz vom 1. 4. 96 ab.
Hauck, Baurath, Garnison-Bauinspector in Köln.
Schmid, desgl. desgl. in Köln.
Maurmann, Garnison-Bauinspector in Trier.
Schultze, desgl. in Coblenz.
Hagemann, desgl., techn. Hülfsarb. bei der Intendantur des VIII. A.-C. in Coblenz.
Gofsner, Garnis.-Bauinspector in Saarbrücken.

10. Bei dem IX. Armee-Corps.

Gerstner, Intendantur- u. Baurath in Altona.
Arendt, Baurath, Garnison-Bauinspector in Flensburg.
Göbel, desgl. desgl. in Altona.
Wutsdorff, Garnis.-Bauinspector in Schwerin.
Meyer, Garnison-Bauinspector, mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten des einstweilig eingerichteten Baukreises beauftragt, in Plön.
Löfken, Garnison-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des IX. A.-C. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Corps.

Jungeblodt, Intendantur- und Baurath in Hannover.
Linz, Baurath, Garnis.-Bauinsp. in Hannover.

Werner, Baurath, Garnison-Bauinspector in Oldenburg, bis 1. 4. 96.
Koch, desgl. desgl. in Braunschweig.
Andersen, desgl. desgl. in Hannover.
Koppers, Garnison-Bauinspector in Oldenburg vom 1. 4. 96 ab.
Hallbauer, desgl. technischer Hülfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-C. in Hannover.
Maillard, Garnis.-Bauinspector, vertretungsweise bis 1. 4. 96 in Oldenburg.

12. Bei dem XI. Armee-Corps.

Duisburg, charakt. Geheimer Baurath, Intendantur- und Baurath in Cassel.
Brook, Intend. u. Baurath in Cassel vom 1. 4. 96 ab.
Beyer, desgl. in Cassel, bis 1. 4. 96.
Gummel, Baurath, Garnison-Bauinspector in Cassel.
Rettig, desgl. desgl. in Mainz.
Reinmann, desgl. desgl. in Mainz.
Pieper, desgl. desgl. in Hanau.
Rohlfing, Garnison-Bauinspector in Meiningen.
Schild, desgl. in Darmstadt.
Koppen, desgl. } techn. Hülfsarb. b. d. Intend.
Berninger, desgl. } des XI. A.-C. in Cassel.
Pfaff, Garnison-Bauinspector in Worms.

13. Bei dem XIV. Armee-Corps.

Bruhn, Intend.- u. Baurath in Karlsruhe.
Atzert, Baurath, Garnison-Bauinspector in Mülhausen i/E.
Hartung, desgl. desgl. in Freiburg i/Baden.
Jannasch, desgl. desgl. in Karlsruhe.
Wellmann, desgl. desgl. in Karlsruhe.
Kolb, Garnison-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-C. in Karlsruhe.

14. Bei dem XV. Armee-Corps.

Bandke, Intendantur- u. Baurath in Strafsburg i/E.
Gabe, desgl. in Strafsburg i/E.
Kahl, Baurath, Garnison-Bauinspector in Strafsburg i/E.
v. Fisenne, Garn.-Bauinspector in Saarburg.
Mebert, desgl. in Strafsburg i/E.
Buschenhagen, desgl. in Strafsburg i/E.
Stuckhardt, desgl. } techn. Hülfsarb. bei d.
Weinlig, desgl. } Intend. des XV. A.-C. in Strafsburg i/E.

15. Bei dem XVI. Armee-Corps.

Schmidt, Intendantur- und Baurath in Metz.
Stolterfoth desgl. in Metz.
Knitterscheid, Garnison-Bauinspector in Metz.
Koppers, Garnison-Bauinspector in Mörchingen, bis 1. 4. 96.
Knoch, desgl. in Metz.
Doege, desgl. in Metz.
Fromm, desgl. } techn. Hülfsarb. b. d.
Güthe, desgl. } Intend. d. XVI. A.-C. in Metz.

16. Bei dem XVII. Armee-Corps.

Dublański, Intendantur- u. Baurath in Danzig.
Kalkhof, desgl. in Danzig.
Kienitz, Baurath, Garnison-Bauinspector in Graudenz.
Heckhoff, desgl. desgl. in Thorn.
Leeg, Garnison-Bauinspector in Thorn.
Hildebrandt, desgl. in Danzig.
Rathke, desgl. in Danzig.
Herzfeld, desgl. in Graudenz.
Stahr, desgl. in Danzig.
Haufsknecht, desgl. techn. Hülfsarbeiter bei d. Intendantur des XVII. A.-C. in Danzig.
Kund, Garnison-Bauinspector m. Wahrn. d. Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Dt. Eylau.
Berghaus, Garnison-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter bei d. Intendantur des XVII. A.-C. in Danzig.

G. Bei dem Reichs-Marine-Amt.

1. Im Reichs-Marine-Amt in Berlin.

Dietrich, Wirklicher Geheimer Admiralitätsrath, Vorstand der Constructionsabtheilung des Reichs-Marine-Amts, Chefconstructeur der Kaiserlichen Marine, Professor.
Rechtern, desgl. desgl.
Langner, Wirklicher Admiralitätsrath und vortragender Rath.
Gebhardt, Marine-Ober-Baurath u. Schiffbau-Director.
Rudloff, desgl. desgl.
Bertram, Marine-Baurath und Maschinenbau-Betriebsdirector.
Wiesinger, Marine-Baurath u. Schiffbau-Betriebsdirector.
Krafft, Intendantur- und Baurath.
Veith, Marine-Maschinenbauinspector.
Nott, desgl.
Graeber, Marine-Schiffbauinspector.
Eickenrodt, Marine-Maschinenbauinspector.
Hüllmann, Marine-Schiffbauinspector.

2. Bei den Werften.

a) Werft in Kiel.

Franzius, Marine-Oberbaurath und Hafenbau-Director, Geheimer Marine-Baurath.
Meyer, Marine-Ober-Baurath u. Maschinenbau-Director, Geh. Marine-Baurath.
Hofsfeld, Marine-Ober-Baurath und Schiffbau-Director.
Lehmann, Marine-Baurath u. Maschinenbau-Betriebsdirector.
Kasch, Marine-Baurath und Schiffbau-Betriebsdirector.
Müller, Marine-Hafenbaudirector (charakt.) und Marine-Baurath (charakt.).
Thomsen, Marine-Maschinenbauinspector.
Heeren, Marine-Hafenbauinspector, Marine-Baurath.
Krieger, Marine-Schiffbauinspector (comm. z. Marineak. und Schule).
Kretschmer, Marine-Schiffbauinspector.
Uthemann, Marine-Maschinenbauinspector.
Brinkmann, Marine-Schiffbauinspector.
Göcke, desgl.
Stieber, Marine-Hafenbauinspector.
Richter, Marine-Maschinenbaumeister.
Fritz, desgl.
Bonhage, desgl.
Schmidt (Eugen), Marine-Schiffbaumeister.
Konow, desgl.
Bürkner, desgl.
Wellenkamp, desgl.
Bergemann, desgl.
Schulthes, Marine-Maschinenbaumeister.
Müller, Marine-Schiffbaumeister.
Berling, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Brommundt, desgl. desgl.
v. Buchholtz, desgl. desgl.
Euterneck, desgl. des Schiffbaufaches.
Friese, desgl. desgl.
Grauert, desgl. des Maschinenbaufaches.
Kluge, desgl. des Schiffbaufaches.
Kuck, desgl. desgl.
Lösche, desgl. desgl.
Methling, desgl. des Maschinenbaufaches.
Petersen, desgl. des Schiffbaufaches.
Schulz, desgl. des Maschinenbaufaches.
Weifs, desgl. des Schiffbaufaches.
William, desgl. des Maschinenbaufaches.

b) Werft in Wilhelmshaven.

Afsmann, Marine-Ober-Baurath u. Maschinenbau-Director.
Jaeger, desgl. und Schiffbau-Director.
Petzsch, Marine-Baurath u. Maschinenbau-Betriebsdirector.
Rauchfufs, Marine-Baurath u. Schiffbau-Betriebsdirector.
Brennecke, Marine-Hafenbauinspector.
Gromsch, desgl.
Strangmeyer, Marine-Maschinenbauinspect.
Thämer, desgl.
Köhn v. Jaski, desgl.
Plate, desgl.
Schwarz, Marine-Schiffbauinspector.
Flach, desgl.
Schöner, Marine-Hafenbauinspector.
Radant, desgl.
Klamroth, Marine-Maschinenbaumeister.
Mönch, Marine-Hafenbaumeister.
Moeller, desgl.
Eichhorn, Marine-Schiffbaumeister.
Bockhacker, desgl.
Hölzermann, desgl.
Schirmer, desgl.
Collin, Marine-Maschinenbaumeister.
Arendt, Marine-Schiffbaumeister.
Bock, desgl.
Reimers, desgl.
Schmidt (Harry), desgl.
Hünerfürst, desgl.
Boekholt, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.
Buschberg, desgl. desgl.
Dix, desgl. desgl.
Domke, desgl. des Maschinenbaufaches.

Grabow, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Hartmann, Marine-Bauführer d. Schiffbaufaches.
Jasse, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Krell, desgl. desgl.
Malisius, desgl. des Schiffbaufaches.
Mayer, desgl. des Maschinenbaufaches.
Müller (Ernst), desgl. d. Schiffbaufaches.
Müller (Richard), desgl. des Maschinenbaufaches.
Neudeck, desgl. d. Schiffbaufaches.
Neumann, desgl. des Maschinenbaufaches.
Paulus, desgl. d. Schiffbaufaches.
Presse, desgl. desgl.
Reitz, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Scheurich, desgl. d. Schiffbaufaches.
Süfsenguth, desgl. desgl.

c) Werft in Danzig.

Bieske, Marine-Ober-Baurath u. Hafenbau-Director.
van Hüllen, desgl. und Schiffbau-Director.
Dübel, desgl. und Maschinenbau-Director.
Mechlenburg, Marine-Maschinenbauinspector, Marine-Baurath (charakt.).
Weispfenning, desgl. desgl.
Janke, Marine-Schiffbauinspector.
Pilatus, Marine-Schiffbaumeister.

3. Bei der Inspection des Torpedowesens in Kiel.

Beck, Marine-Ober-Baurath u. Maschinenbau-Director.
Scheit, Marine-Torpedobauinspector.
Giese, Marine-Schiffbauinspector.
Plehn, Marine-Torpedobaumeister.

4. Bei der Marine-Intendantur in Kiel.

Bugge, Intendantur- und Baurath in Kiel.
Hoffert, Marine-Maschinenbauinspector, Marine-Baurath (charakt.).
Hagen, Königl. Regierungs-Baumeister.

5. Bei der Marine-Intendantur in Wilhelmshaven.

Wüerst, Marine-Garnisonbauinspector.

Verzeichnifs der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath Kinel.

A. Abtheilung für den Hochbau.

1. Ordentliche Mitglieder.

1. Ende, Geheimer Regierungsrath u. Professor, Stellvertreter des Präsidenten.
2. Adler, Geh. Ober-Baurath u. Professor, Abtheilungs-Dirigent.
3. Blankenstein, Geh. Baurath, Stadt-Baurath.
4. Cornelius, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath.
5. Emmerich, Geheimer Baurath.
6. v. Grofsheim, Baurath.
7. Heyden, desgl.
8. Jacobsthal, Geheimer Regierungsrath, Professor.
9. Kühn, Professor u. Baurath.
10. Lorenz, Ober-Baudirector.
11. Nath, Geheimer Ober-Baurath.
12. Otzen, Geh. Regierungsrath u. Professor.
13. Persius, Geh. Ober-Regierungsrath.
14. Raschdorff, Geheimer Regierungsrath und Professor.
15. Schmieden, Baurath.

2. Aufserordentliche Mitglieder.

1. Busse (Karl), Geh. Ober-Regierungsrath, Director der Reichsdruckerei in Berlin.
2. Dr. v. Beyer, Professor in Ulm.
3. Dr. Durm, Ober-Bau-Director u. Professor in Karlsruhe i/Baden.
4. v. Egle, Hof-Baudirector in Stuttgart.
5. Geselschap, Maler u. Professor in Berlin.
6. Giese, Baurath u. Professor in Dresden.
7. Hake, Geheimer Postrath in Berlin.
8. Hase, Geheimer Regierungsrath u. Professor a. D. in Hannover.
9. Hinckeldeyn, Geh. Baurath in Berlin.
10. von der Hude, Baurath, Stellvertreter des Abtheilungs-Dirigenten in Berlin.
11. Dr. Jordan, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
12. Reimann, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
13. v. Siebert, Ober-Baudirector in München.
14. Dr. Schöne, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
15. Schaper (F.), Bildhauer und Professor in Berlin.
16. Schwechten, Baurath in Berlin.
17. Dr. Spieker, Ober-Baudirector a. D. in Wiesbaden.
18. Voigtel, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
19. Voigtel, Geh. Regierungsrath in Köln.
20. Dr. Wallot, Geheimer Baurath und Professor in Dresden.
21. v. Werner, Director u. Professor in Berlin.
22. Wolff, Baurath u. Professor in Berlin.
23. Zastrau, Geh. Ober-Baurath in Berlin.

B. Abtheilung für das Ingenieur- und Maschinenwesen.

1. Ordentliche Mitglieder.

1. Kinel, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath, Präsident.
2. Wiebe, Ober-Baudirector und Abtheilungs-Dirigent.
3. Baensch, Excellenz, Wirkl. Geheimer Rath.
4. Dresel, Geheimer Ober-Baurath.
5. Keller, desgl.
6. Kozlowski, desgl.
7. Lange, desgl.
8. Müller-Breslau, Professor.
9. Pintsch (Richard), Commercienrath und Fabrikbesitzer.
10. Schröder, Ober-Bau- und Ministerial-Director, Stellvertreter des Abtheilungs-Dirigenten.
11. Siegert, Wirkl. Geh. Ober-Baurath.
12. Streckert, desgl.
13. Stambke, Geheimer Ober-Baurath z. D.
14. Wex, Wirkl. Geheimer Ober-Baurath, Eisenb.-Directions-Präsident a. D.
15. Wichert, Geheimer Ober-Baurath.

2. Aufserordentliche Mitglieder.

1. v. Brockmann, Ober-Baurath a. D. in Stuttgart.
2. R. Cramer, Ingenieur in Berlin.
3. Dieckhoff, Wirklicher Geheimer Ober-Baurath in Berlin.
4. Ebermayer, Generaldirector der Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahnen in München.
5. Franzius, Ober-Baudirector in Bremen.
6. von Grove, Professor in München.
7. Haack, Ingenieur in Charlottenburg.
8. Dr. Hobrecht, Königl. Baurath, Stadt-Baurath in Berlin.
9. Honsell, Ober-Baudirector u. Professor in Karlsruhe.
10. Küll, Geh. Ober-Baurath z. D. in Berlin.
11. Kunisch, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
12. Köpcke, Geheimer Rath in Dresden.
13. Launhardt, Geheimer Regierungsrath und Professor in Hannover.
14. v. Münstermann, Regierungs- u. Baurath in Berlin.
15. Nehls, Wasser-Baudirector in Hamburg.
16. Rechtern, Geh. Admiralitätsrath in Berlin.
17. Dr. Scheffler, Ober-Baurath in Braunschweig.
18. Dr. Slaby, Geheimer Regierungsrath u. Professor in Charlottenburg.
19. Veitmeyer, Geheimer Baurath, Civilingenieur in Berlin.
20. Wöhler, Kaiserl. Geheimer Regierungsrath a. D. in Hannover.
21. Dr. Zeuner, Geheimer Rath u. Professor in Dresden.
22. Dr. Zimmermann, Geheimer Ober-Baurath in Berlin.

Halle a. S., Buchdruckerei des Waisenhauses.